Leitfaden
für
RECHENMASCHINEN-MECHANIKER

RHEINMETALL-BORSIG
S. A. G. AWTOWELO
SÖMMERDA (THÜRINGEN)

Expl. Nr.: 12

Dieses technische Instruktionsmaterial bleibt unser Eigentum und ist uns auf Anforderung vollständig zurückzugeben. Es darf, auch auszugsweise nicht vervielfältigt und unter keinen Umständen Unbefugten zugängig gemacht werden.

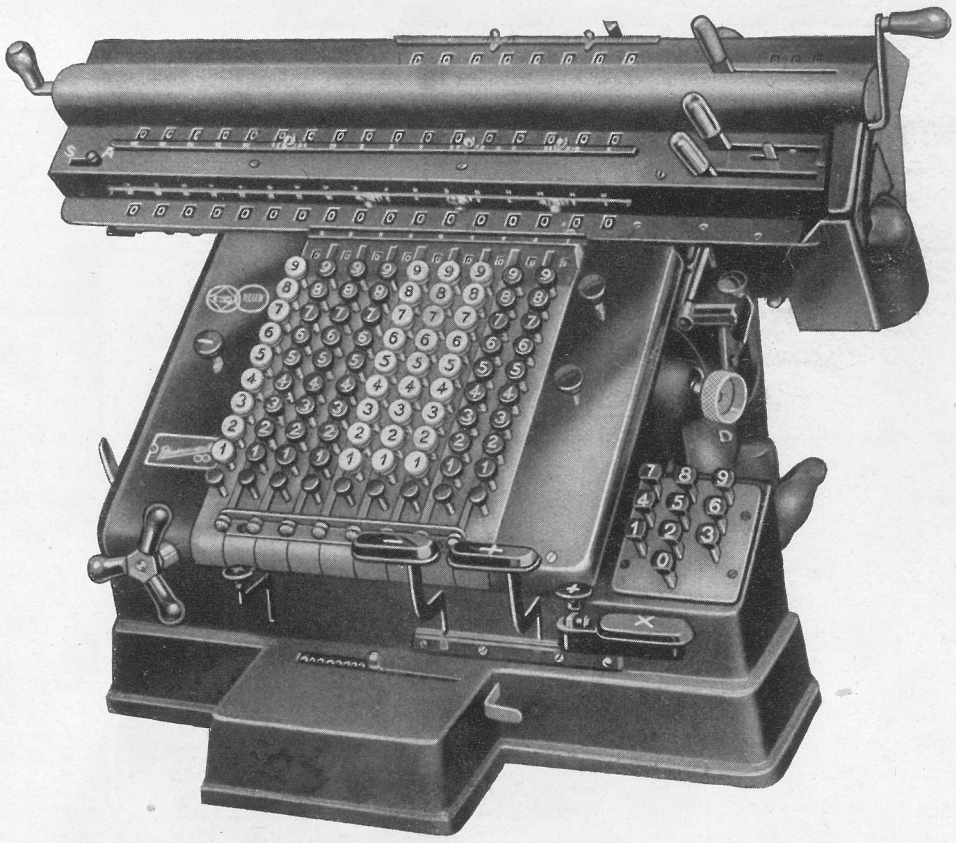
Wien, am 15.9.59

Büromaschinen-
Verkaufsgesellschaft
MADER K. G.
Abt.: Werkstätte
Wien, I., Bauernmarkt 14
63 75 39, 63 01 18, 63 01 19

Leitfaden

für

RECHENMASCHINEN-MECHANIKER



RHEINMETALL-BORSIG

S. A. G. AWTOWELO

SÖMMERDA (THÜRINGEN)

(O. 21) Ohlenroth, Erfurt

60741

Zusammengestellt und bearbeitet wurde der Leitfaden von

Dipl.-Ing. Erwin Geiling, Sömmerda

unter Mitarbeit von

Ing. Kurt Müller, Sömmerda

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Rheinmetall-Borsig SAG. AWTOWELO
Sömmerda (Thüringen)

Inhaltsübersicht

Seite

Vorwort ... 5

A. Aufbau und Arbeitsweise der Rheinmetall-Handrechenmaschine Modell „Ie“ ... 6—12

1. Das Einstell- und Antriebswerk ... 6
2. Die Zehnerübertragung ... 9
3. Die Lösch- bzw. Nullstellvorrichtungen für Zähl- und Einstellwerke ... 10
4. Das Zählwerk sowie Sondereinrichtungen und sonstige Bedienungsorgane ... 11

B. Fehlerursachen bei Handrechenmaschine Modell „Ie“ und deren Behebung ... 13—16

1. Vorbereitende Maßnahmen zum Erkennen und Beheben von Störungen bei dem Modell „Ie“ 13
   a) Abnehmen und Wiederaufsetzen des Zählwerkes bei dem Rechenmaschinenmodell „Ie“ 13
   b) Entfernen der Deck-, Seiten- und Bodenbleche der Maschine ... 13
   c) Abnehmen und Wiederaufsetzen der Tastenkörper ... 13
2. Störungs- bzw. Fehlermöglichkeiten und deren Behebung ... 14
   a) Fehler in der Tastatur ... 14
   b) Fehler allgemeiner Art, bedingt durch Störungen im Zählwerk ... 15
   c) Fehler, die durch Falschrechnungen erkennbar sind ... 16

C. Die Rheinmetall-Kleinrechenmaschine Modell „KEW“ ... 17—25

Funktionsbeschreibung der Rechenmaschinenmodelle „KEW“ ... 17

1. Bedienung durch die Plustaste ... 17
2. Bedienung durch die Minustaste ... 20
3. Die Stopp-Division ... 20
4. Der Wagentransport bei den Maschinen Modell „KEW“ ... 24

D. Behebung von Störungen bei den „KEW“-Modellen ... 26—27

1. Verpassen der Abwurfbrücke, Regulieren der Stopp-Division ... 26
2. Abnehmen der Verkleidungsbleche ... 27

E. Wichtiges über den elektrischen Antrieb bei den Rechenmaschinen Modell „KEW“ und „KEL“ ... 28—29

1. Lage, Ausbau und Reinigungsmöglichkeiten des Motors ... 28
2. Das Umschalten des Motors ... 28
3. Prüfung der Umdrehungszahlen ... 29
4. Auswechseln des Motors ... 29

F. Die Rheinmetall-Kleinrechenmaschine mit Speicherwerk Modell „KEWS“ ... 30—33

1. Funktionsbeschreibung ... 30
2. Wichtige Hinweise für den Mechaniker bei Speicherwerksmaschinen ... 33
3. Abnehmen der Summierwerksverkleidung ... 33

G. Rheinmetall-Kleinrechenmaschine Modell „KEL“ ... 34—40

1. Aufbau und Wirkungsweise von speziellen Einzelheiten des „KEL“-Modells ... 34
   a) Wirkungsweise der Plus-Taste ... 34
   b) Wirkungsweise der Minus-Taste ... 34
   c) Die automatische Division ... 35
   d) Unterbrechung der automatischen Division ... 39
   e) Die motorische Löschung der „KEL“-Maschine ... 39

Seite

2. Abnehmen der Verkleidungsbleche bei den Modellen „KEL“ und „KEL R“ 40
   a) Lösen des Verkleidungskastens (R 1441) 40
   b) Abnehmen der rückwärtigen großen Haube 40
   c) Abnehmen des Zählwerks 40
   d) Abnehmen des linken Seitenbleches 40
   e) Entfernen des rechten Seitenbleches 40

H. Funktion der Rückübertragung der Rechenmaschine Modell „KEL R“ ..... 41—45

J. Arbeitsweise des elektrischen Antriebes bei den Rechenmaschinen der Modelle „SAL“ und „SASL“ ..... 46—65

1. Addition 47
2. Subtraktion 48
3. Multiplikation 50
   a) Überprüfung des Multiplikatoreinstellwerkes 50
   b) Überprüfung der bei Multiplikation durch Drücken der x-Taste im Untersatz ausgelösten Vorgänge 51
   c) Überprüfung der Wirkungsweise der Multipliziereinrichtung durch Drehen des Motors mit der Hand 54
   d) Überprüfung einzelner Organe des Rechtstransports 54
   e) Einstellung der Grundplatte zur Maschine 55
   f) Überprüfung des automatischen Wagenrücklaufes 55
   g) Wagenrücklauf-Unterbrecher 58
4. Automatische Löschung bei den Maschinen „SAL“ und „SASL“ 58
5. Division bei den Maschinen „SAL“ und „SASL“ 60
6. Divisionsvorbereitungsvorrichtung 63
7. Anweisung über das Aufsetzen des Summierwerks bei den Rechenmaschinen Modell „SASL“ 65

K. Wartung und Auswechseln des Motors bei den Rechenmaschinen der Modelle „SAL“ und „SASL“ ..... 66—68

1. Umschalten des Motors 66
2. Prüfen der Drehzahlen 66
3. Auswechseln der Kohlen bzw. des Motors 67
4. Reinigung des Motors 68

L. Anschließen des Störschutzgerätes bzw. Einbau von Blockkondensatoren bei den Rechenmaschinen der Modelle „SAL“ und „SASL“ ..... 69—71

Seite
. 40
. 40
. 40
. 40
. 40
. 40
—45
—65
. 47
. 48
. 50
. 50
. 51
. 54
. 54
. 55
. 55
. 58
. 58
. 60
63
65
—68
66
66
67
68
—71

Vorwort

Der „Leitfaden für Rechenmaschinen-Mechaniker“ gibt inhaltlich das wieder, was als Unterrichtsstoff in den vom Werk Rheinmetall-Borsig veranstalteten Ausbildungskursen für Büromaschinen-Mechaniker vorgetragen wird. Es ist nicht beabsichtigt, mit den vorliegenden Ausführungen den Mechanikern eine ausführliche Anleitung zum Reparieren von Büromaschinen an die Hand zu geben. Vielmehr ist es Sinn und Zweck derselben, das im Kursus erworbene Wissen zu verstärken und die über die einzelnen Rechenmaschinenarten und ihre Funktionen erlangten Kenntnisse repetieren zu können.

Wird eine Rechenmaschine zur Reparatur angeliefert, deren Fehler nicht ohne weiteres ersichtlich ist, so soll zunächst die Funktion der einzelnen Einrichtungen unter Heranziehung der vorliegenden Beschreibung untersucht und dabei gegebenenfalls der Fehler festgestellt werden. Die Beschreibung gibt für die einzelnen Maschinenarten Hinweise, wie die Maschine in Einzelheiten zu arbeiten hat. Die Beseitigung der auftretenden Störungen muß schon der Geschicklichkeit und der Gewissenhaftigkeit des reparierenden Fachmannes überlassen bleiben.

Die zum besseren Verständnis im Text angeführten Teile-Bezeichnungen, wie z. B., R ....., SA....., MR..... usw., sind den Ersatzteillisten des Werkes entnommen. Bei Bestellungen von Ersatzteilen oder bei Rückfragen verweise man deshalb auf die in den Ersatzteillisten angegebenen Bezeichnungen.

Sömmerda, Januar 1950

Rheinmetall-Borsig SAG.
Sömmerda/Thür.

A. Aufbau und Arbeitsweise der Rheinmetall-Handrechenmaschine Modell „Ie“

Die Rheinmetall-Rechenmaschinen gehören der Gruppe der sogenannten Staffelwalzenmaschinen an. Als Ausgangsmodell, auf das sich alle elektrischen Modelle aufbauen, dient die Rechenmaschine mit Handantrieb, von der gegenwärtig nur noch das Modell Ie gefertigt wird. Bei diesem Modell handelt es sich um eine Vierspezies-Maschine mit acht Einstelltastenreihen im Tastenfeld, sechs Stellen im Umdrehungszählwerk oder Quotientenwerk und zwölf Stellen im Produkten- oder Resultatwerk.

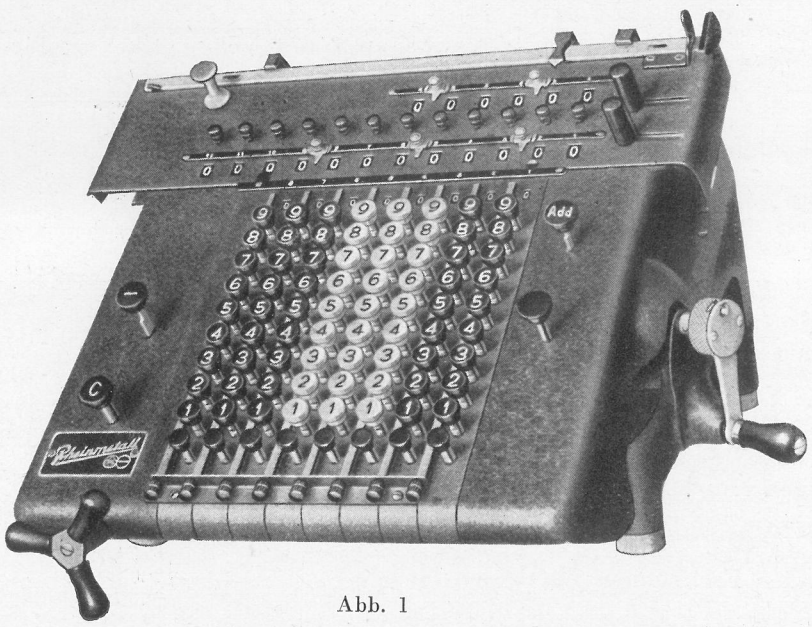


Abb. 1

Aufbau und Wirkungsweise dieses Maschinenmodelles werden in den folgenden Abschnitten erläutert:

1. Das Einstell- und Antriebswerk

Das Einstellwerk ist als sogenannte Volltastatur ausgebildet und setzt sich aus einzelnen kompletten Tastenreihen zusammen. Die einzelnen Tastenkörper besitzen farbige Knöpfe und können zur besseren Übersicht in verschiedenfarbige Gruppen eingeteilt werden. Eingetastete Zahlen erscheinen zur Kontrolle in dem über dem Tastenfeld angeordneten Kontrollwerk und lassen sich gradlinig ablesen. Zwischen den einzelnen Tastenreihen sind Kommastege angeordnet, die auf einer Seite grün oder schwarz und auf der anderen Seite weiß sind und sich zur Kenntlichmachung von Dezimalstellen umlegen lassen. Der unterste, gewöhnlich rotgefärbte Knopf einer Tastenreihe dient zum Löschen einer in derselben eingestellten Zahl.

Beim Niederdrücken beispielsweise der Taste „4“ wird durch einen im Tastenstengel (1) (Abbildung 2) sitzenden Stift der dazugehörende Winkelhebel (2) und durch diesen mit dem unteren Schenkel (3) die Einstellschiene (4) an einem Zapfen (5) entgegen dem Zug einer Feder (6) bewegt. Eine kleine Zahnstange (7), die an der Einstellschiene sitzt, dreht mittels eines kleinen Ritzels (8) die Ziffernrolle (9) so, daß im Schauloch (10) die „4“ zu lesen ist. Eine unter dem Deckblech liegende Sperrschiene tritt in die Aussparung (11) des Tastenstengels (1) und hält somit die Taste in der gedrückten Stellung und damit auch die anderen Teile in der eingestellten Lage fest. Wird die Sperrschiene zurückgezogen, was durch Druck auf die untere Taste (12) geschehen kann, dann schiebt die unter dem Tastenstengel liegende Druckfeder (13) die Taste „4“ nach oben und auch die Einstellschiene wird von der Zugfeder (6) wieder in die Grundstellung gebracht.

Man kann in einer Reihe immer nur eine Taste bis zum Ende niederdrücken, sollte es aber einmal aus Versehen die falsche gewesen sein, so läßt sich durch Eintasten der richtigen Zahl ohne weiteres die Korrektur vornehmen.

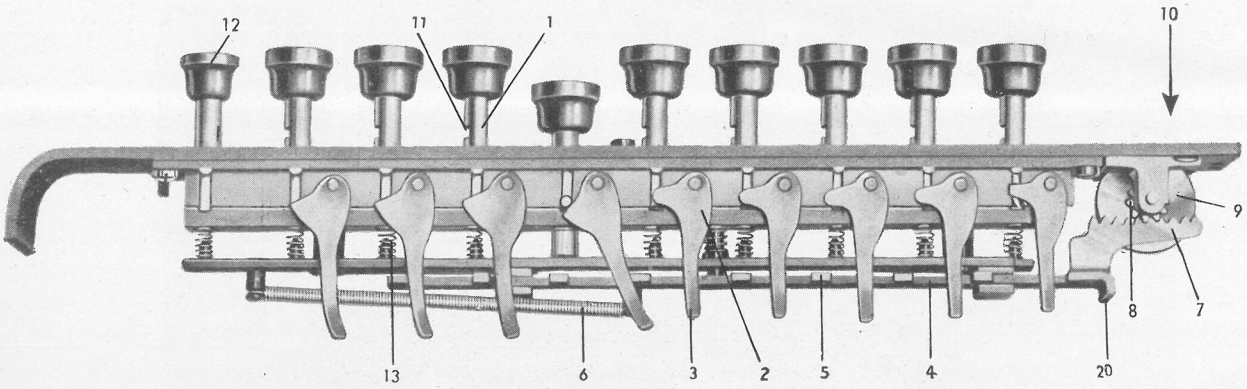


Abb. 2

In der schematischen Darstellung des Einstell- und Antriebswerkes der Rheinmetall-Rechenmaschine (Abbildung 3) ist die Taste „5“ gedrückt und im Einstellkontrollwerk steht die Ziffer „5“. Eine Kralle (20) der Einstellschiene (4) hält auf einer Vierkantachse (21) das Einstellrädchen (22) in einer dem Wert „5“ entsprechenden Stellung. Erfolgt nun eine Umdrehung der Hauptantriebsachse mittels der Kurbel (24), dann wird über die Kegelräder (25, 26) auch die Staffelwalze (27) auf der Achse (28) bewegt. Die Staffelwalze, die den Kern des Rechenmaschinenprinzips der Rheinmetall-Vierspeziesrechenmaschinen bildet, besitzt 9 Zähne, von denen jeder folgende Zahn um einen bestimmten Teil kürzer ist als der vorhergehende. Die sich drehende Staffelwalze greift bei dem angegebenen Beispiel in die Zähne des Einstellrädchens (22) an der Stelle, wo sie nur 5 Zähne hintereinander besitzt und dreht demzufolge auch das Einstellrädchen (22) und durch das Doppelkegelrad (29) sowie die Kegelräder (30, 31 und 32) die Ziffernrolle im Resultatwerk um 5 Zähne bzw. Einheiten weiter. Dieser Vorgang des Einbringens der Werte kann, so oft man will, wiederholt werden.

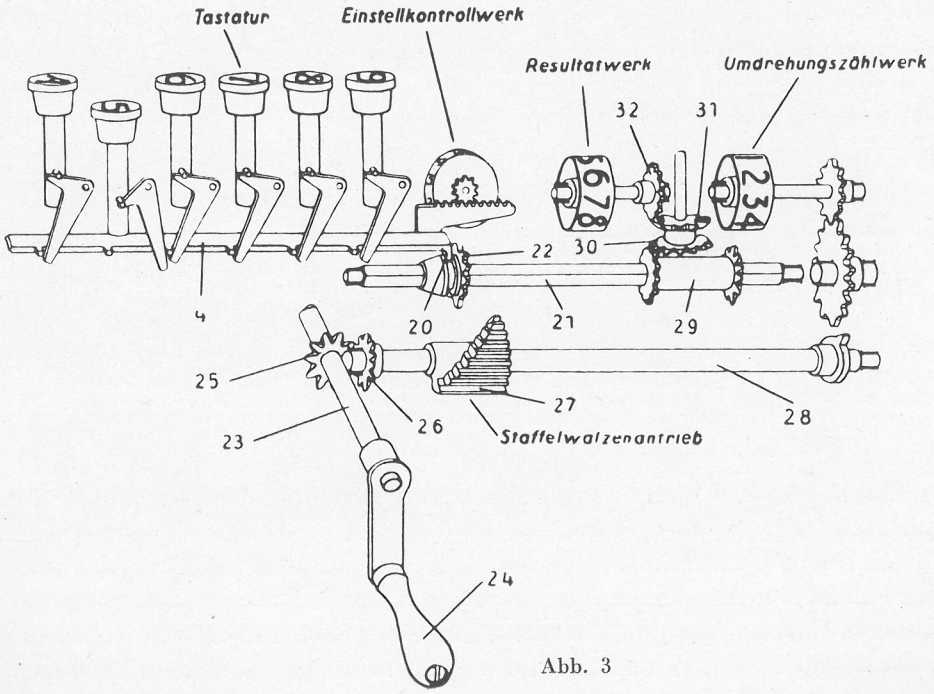


Abb. 3

Abbildung 4 zeigt die Antriebsvorrichtung der Rheinmetall-Handrechenmaschine.

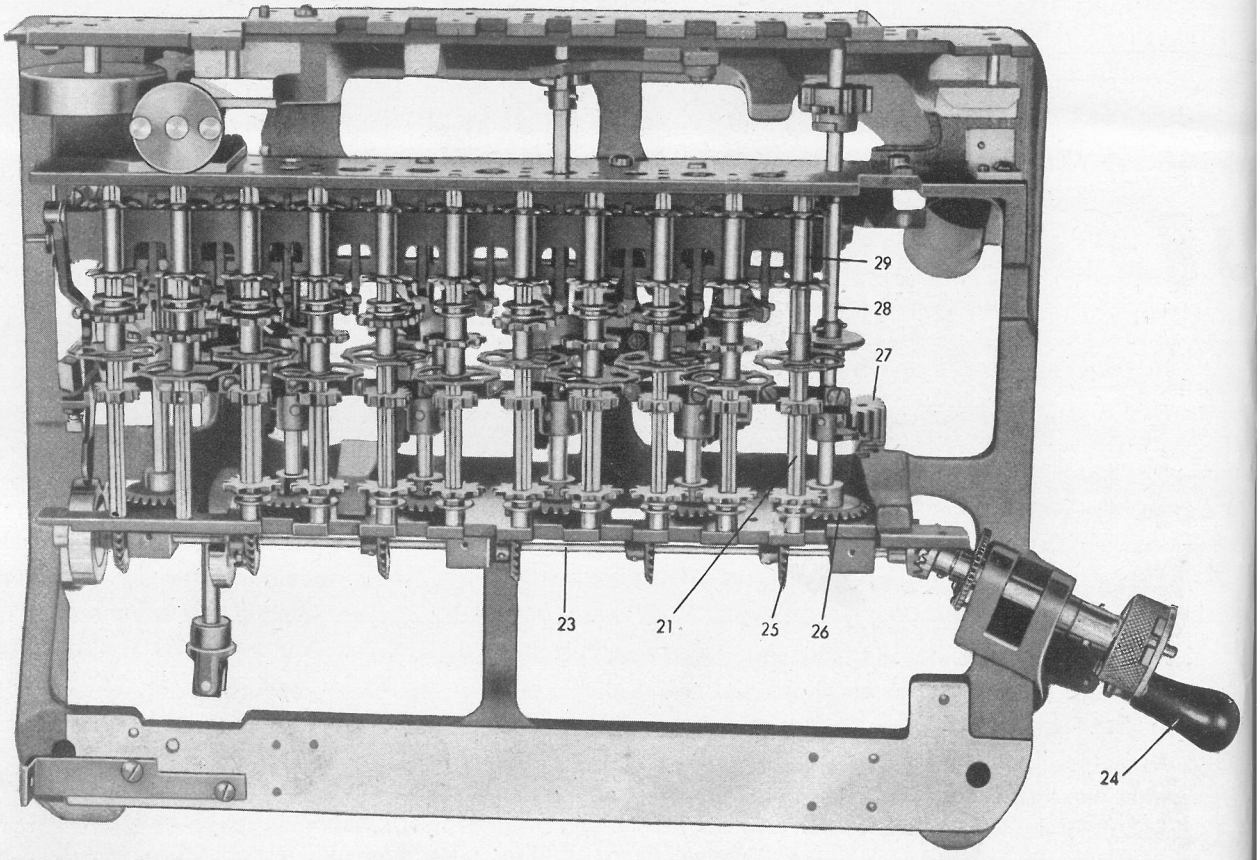


Abb. 4

Hier finden wir, ihrer Kapazität entsprechend, eine ganze Anzahl der in Abbildung 3 gezeigten Teile nebeneinanderliegend wieder. Die Hauptantriebsachse (23) trägt verschiedene Kegelräder (25), die mit den Kegelrädern (26) auf den Achsen (28) in Eingriff stehen. Die Staffelwalzen sind bei der Rheinmetall-Rechenmaschine so angeordnet, daß mit einer von ihnen je zwei Einstellrädchen (22) auf den Vierkantachsen (21) angetrieben werden.

Beim schnellen Drehen der Kurbel (24) würden, nachdem die Staffelwalze das Einstellrädchen wieder verlassen hat, dieses und die ihr zugeordneten Teile sowie die Ziffernrollen infolge ihrer Bewegungsenergie, auch wenn eine Fixierung durch Federn vorgesehen wäre, mehr oder weniger weiterlaufen. Um dies Weiterbewegen — „Überschleudern“ — zu verhindern, ist eine Einrichtung angeordnet, die als Hemmvorrichtung bezeichnet wird. Diese ist im Ausschnitt aus Abbildung 5 ersichtlich.

Nach dieser Abbildung hat die Staffelwalze (27) auf der Achse (28) das Einstellrädchen (22) auf der Vierkantachse (21) gedreht und will gerade den Zahneingriff verlassen. In diesem Augenblick schlägt die Ecke (35) der Sternscheibe (36) auf den zylindrischen Teil des Segments (37) und verhindert ein Weiterdrehen der Vierkantachse (21) bis zur Ziffernrolle.

Während des Einbringens der Werte ist nur eine leichte Fixierung der Vierkantachse vorhanden und die Sternscheibe (36) vermag sich in dieser Zeit in einer Lücke des Segments zu drehen. Zu bemerken ist noch, daß bei hohen Umlaufzahlen der Antriebsachse, wie dies bei den elektrisch angetriebenen Maschinen der Fall ist, im Augenblick des Aufschlagens der Ecke der Sternscheibe auf das Segment die zu vernichtende Energie sehr groß ist. Die sich bewegenden Teile sind aus diesem Grunde schon so leicht wie nur möglich gehalten und die Sternscheibe sowie das Segment werden aus hochwertigem gehärteten Stahl hergestellt.

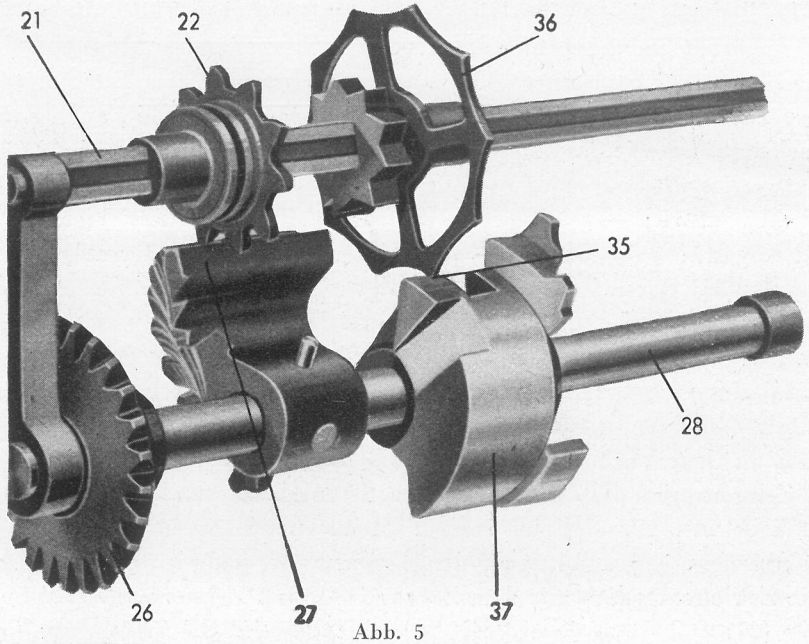


Abb. 5

2. Die Zehnerübertragung

Der wichtigste und zugleich schwierigste Mechanismus der Rechenmaschine ist die Zehnerübertragung, die dazu dient, eine Ziffernrolle um eine Einheit weiter zu schalten, wenn die nächst niedere Ziffernrolle ihren Höchstwert „9" überschreitet. Bei so hoch entwickelten Rechenmaschinen, wie es die Rheinmetall-Maschinen sind, wendet man eine zweistufige (zweiphasige) Zehnerübertragung an. Bei einer zweistufigen Übertragung wird die Arbeit der Zehnerübertragung in zwei Phasen zerlegt und zwar in die Vorbereitung und die Ausführung der Zehnerübertragung.

Die Wirkungsweise dieser zweistufigen bzw. zweiphasigen Zehnerübertragung soll an Hand der nachstehend wiedergegebenen Abbildung 6 erläutert werden. Die Abbildung 6 zeigt einen Teilschnitt

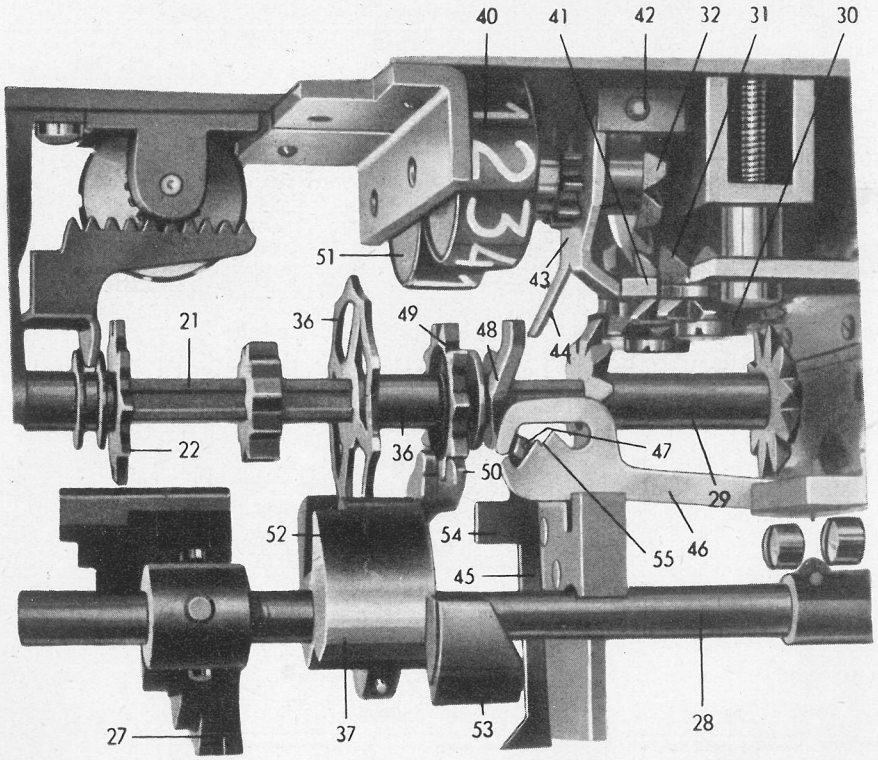


Abb. 6

durch die Hand-Rechenmaschine unter Hinweglassung sämtlicher Teile, die nicht zur Zehnerübertragung gehören. Zunächst finden wir hier die aus den vorhergehenden Abbildungen bereits bekannten Teile, die Staffelwalze (27), das Segment (37) auf der Achse (28), das Einstellrädchen (22), welches seinerseits von der Tastatur aus bedient wird und die Sternscheibe (36), auch Zehnermuffe genannt, auf der Vierkantachse (21), sowie das Doppelkegelrad (29), die Kegelräder (30, 31, 32) und die Ziffernrollen des Resultatwerkes wieder. Wird die Ziffernrolle (40), wie schon an anderer Stelle beschrieben, durch den Staffelwalzenantrieb — Staffelwalze (27), Einstellrädchen (22), Vierkantachse (21), Doppelkegelrad (29) und Kegelräder (30, 31, 32) — von „9" auf „0" bewegt oder umgekehrt, dann wird auch der Vorbereitungszahn (41), der zwischen den beiden getrieblich mit der Ziffernrolle verbundenen Kegelräder (30, 31) sitzt, bewegt. Dabei drückt der Vorbereitungszahn (41) vermittels seiner Schrägflächen eine im Zählwerk hängende und um den Punkt (42) drehende Klappe (43) zurück und diese bewegt durch das Ende (44) einen Vorbereitungshebel (45) der nächst höheren Stelle. Die unter Federdruck stehende Fixierklinke (46) hält den Vorbereitungshebel (45) durch die Nase (47) in der vorbereiteten Stellung fest. Ein an dem Vorbereitungshebel (45) sitzender fester Zapfen (48) greift in eine Nut der sogenannten Zehnermuffe (36), die außer der Sternscheibe noch das Zahnrad (49) trägt. Mit dem Vorbereitungshebel also befindet sich auch die Zehnermuffe (36) in vorbereiteter Stellung. Werden nun die Staffelwalzenachse (28) und mit ihr das Segment (37) gedreht, dann kommt der an dem Segment (37) sitzende Zehnerzahn (50) mit dem Zahnrad (49) der Zehnermuffe (36) in Eingriff und dreht dadurch die Achse (21) und diese über die Kegelräder (29—32) die Ziffernrolle (51) der zugehörigen Stelle um eine Einheit weiter.

Die Wirkung der Sternscheibe (36) ist bei der Hemmeinrichtung bereits besprochen worden. Sie verhindert dadurch, daß die Ecke eines Sternes auf der Rundung des Segmentes aufschlägt, ein Weiterdrehen bzw. Überschleudern der auf ihr sitzenden Teile bis zur Ziffernrolle (51). Sie wird wirksam, wenn die Staffelwalze (27) aus dem Eingriff mit dem Einstellrädchen (22) kommt, sie gelangt aber auch zur Wirkung bei der Übertragung durch den Zehnerzahn (50). Während der Drehung um diese Einheit bewegt sich die Ecke der Sternscheibe (36) in einer Ausfräsung (52) des Segmentes (37). Beim Weiterdrehen des Segmentes (37) drückt das mit umlaufende Kurvenstück (53) den Vorbereitungshebel (45) an der Nase (54) zurück — mit ihm selbstverständlich die gesamte Zehnermuffe (36) — und der Fixierhebel (46) hält ihn durch die Raste (55) in Normalstellung.

Die zuvor behandelte Einrichtung zur Zehnerübertragung ist in jeder Stelle vorhanden. Die Segmente (37) und die an diesen sitzenden Zehnerübertragungszähne sind in der Maschine so eingestellt, daß, von der Einerstelle aus beginnend, die Zehner um je eine Teilung hintereinander folgen. Bei durchgehender Zehnerübertragung, d. h. wenn in dem Zählwerk sämtliche „Neunen" stehen und in der Einerstelle eine „Eins" dazugebracht wird, erfolgt von der ersten zur zweiten Stelle die Vorbereitung durch den Antrieb der Staffelwalze, bei den nachfolgenden Stellen bewirkt die Vorbereitung und die Ausführung der jeweilige Zehnerzahn. Es wird also bei der durchgehenden Zehnerübertragung die nächst höhere Stelle von der vorhergehenden vorbereitet, und zwar während einer halben Teilung. Die im Untergestell liegenden Übertragungsteile sind aus Abbildung 4 ersichtlich.

3. Die Lösch- bzw. Nullstellvorrichtungen für Zähl- und Einstellwerke

Die Nullstellung der Ziffernrollen erfolgt bei der Rechenmaschine Modell Ie mittels Zahnstangen (Abbildung 7), die in Richtung des Pfeiles bewegt in die Löscherritzel eingreifen und diese

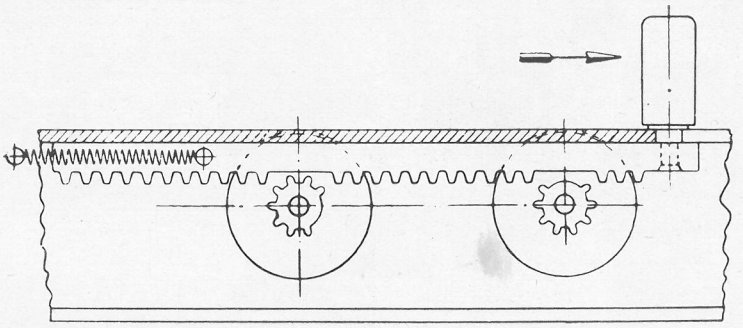


Abb. 7

bis zur Stellung „0“ drehen. In Normalstellung der Zahnstange lassen sich die Ritzel in den Aussparungen frei drehen.

Auch das Einstellwerk muß beim Beginn einer neuen Rechenaufgabe beim Löschen durch Drücken der Generallöschtaste (56) (Abbildung 8) auf „Null“ gestellt werden. Für Addition und Subtraktion ist eine Einrichtung in Verbindung mit einer Bedienungstaste (57), die die Bezeichnung „Add.“ trägt, vorgesehen, durch die das Einstellwerk nach jeder Umdrehung der Handkurbel (24) von der Hauptantriebswelle selbsttätig gelöscht wird.

4. Das Zählwerk sowie Sondereinrichtungen und sonstige Bedienungsorgane

Weitere einzelne Bedienungsorgane und Sondereinrichtungen der Handrechenmaschine Modell Ie sowie die Anordnung des Zählwerkschlittens sind aus Abbildung 8 ersichtlich. Die Antriebs- oder Handkurbel (24) muß beim Einstellen, Löschen oder Bedienen einer Taste in Grundstellung, d. h. mit dem

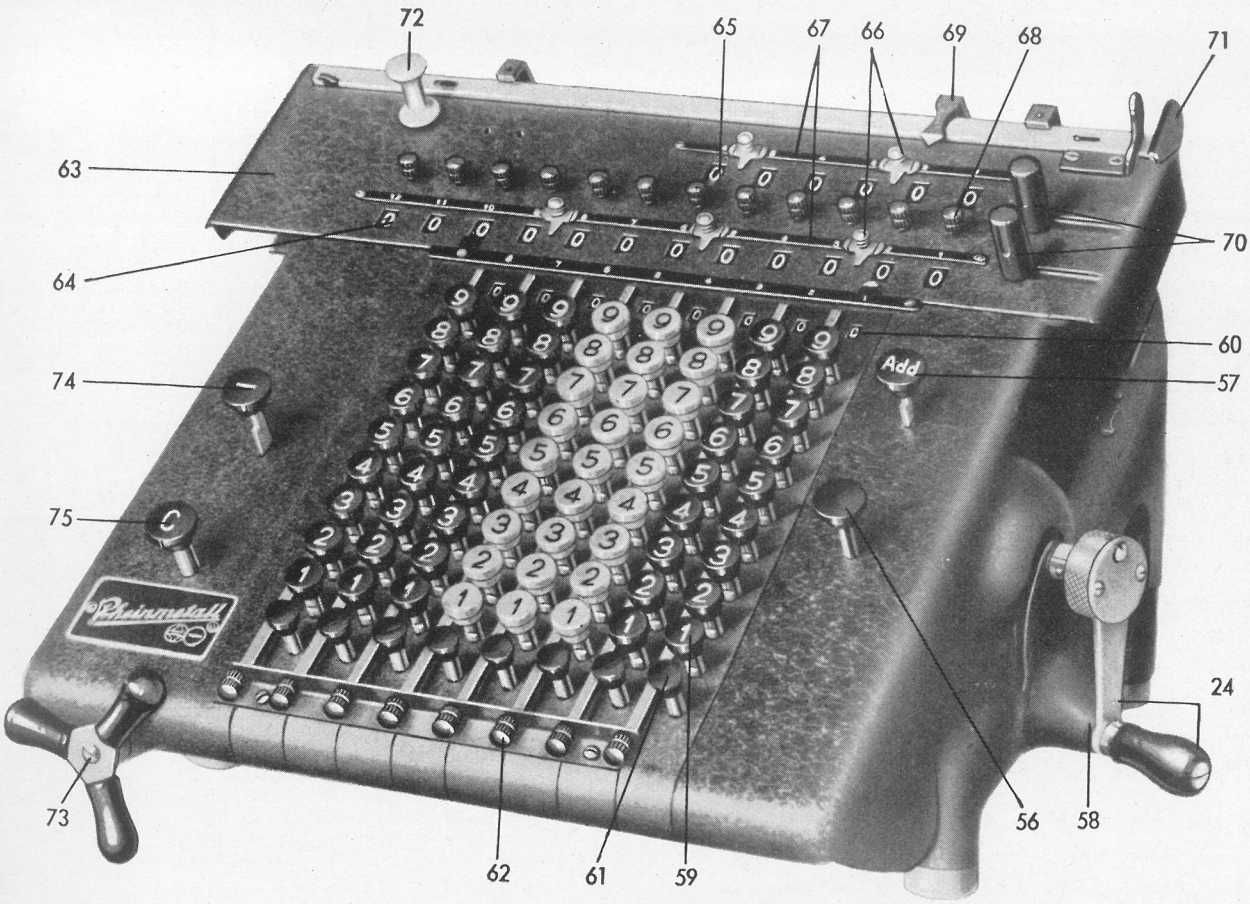


Abb. 8

Kurbelbolzen in der Raste (58) stehen. Das Tastenfeld (59), das Einstellkontrollwerk (60), die Nulltasten, die Reihenlöscher (61) sowie die Klappkommata (62) zur Unterteilung des Tastenfeldes wurden bereits im Abschnitt „Das Einstell- und Antriebswerk“ beschrieben. Die Generallöschtaste (56) und die Taste mit der Bezeichnung „Add.“ (57) wurden im Abschnitt „Die Lösch- und Nullstelleinrichtung“ erwähnt.

Im Zählwerksschlitten (63) sind das Produkten- oder Resultatwerk (64) und das Quotienten- oder Umdrehungszählwerk (65) untergebracht. Die Kommaschieber (66) auf der Kommaschiene (67) dienen der besseren Übersicht beim Rechnen. Mittels der Wirtel (68) lassen sich die Ziffernrollen im Resultat-

werk drehen. Der Stellenzeiger (69) zeigt die Dezimalstelle an, die gerechnet werden soll. Mit den Löschgriffen (70) werden Resultat- und Umdrehungszählwerk gelöscht. Der Zählwerksschlitten (63) ist verschiebbar angeordnet und kann durch den Griff (71) oder den Knopf (72) frei über die ganze Stellenzahl bewegt werden. Der dreiarmige Sterngriff (73) dient zum Verschieben des Zählwerkschlittens von Stelle zu Stelle. Durch die Minustaste (74) wird ein Wendegetriebe so gesteuert, daß die in Abbildung 3 und 4 gezeigten Doppelkegelräder (29) bei Beginn jeweils eines Rechenvorganges sinngemäß verschaltet werden und die Ziffernrollen im Resultatwerk (64) in Minusrichtung laufen. Die C-Taste (75) dient in der Hauptsache zur Fehlerkorrektur. Wird in niedergedrücktem Zustand eine Kurbelumdrehung durchgeführt, dann laufen die Ziffernrollen des Produkten- und Umdrehungzählwerkes immer entgegengesetzt der augenblicklichen Rechnungsart.

B. Fehlerursachen bei Handrechenmaschine Modell „Ie“ und deren Behebung

Fehler bzw. Störungen bei den Handrechenmaschinen sind erfahrungsgemäß recht selten und eine Beseitigung der Ursachen kann in den weitaus meisten Fällen in kürzester Zeit erfolgen. Doch diene auch bei den einfachen Modellen schon als Richtschnur, daß eine Behebung eines Fehlers erst dann bewirkt werden soll, wenn er nach gründlichem Studium der Maschine voll und ganz als solcher erkannt worden ist.

Bei den nachstehenden Ausführungen ist zu bemerken, daß die in den einzelnen Abbildungen bzw. im Text angegebenen Zahlen mit Zusatz von Buchstaben wie R..., SA ..., ED... usw. den in den Ersatzteillisten aufgeführten Teilenummern entsprechen und bei Bestellung von Ersatzteilen anzugeben sind.

1. Vorbereitende Maßnahmen zum Erkennen und Beheben von Störungen bei den von Hand zu betätigenden Rechenmaschinen Modell Ie

a) Abnehmen und Wiederaufsetzen des Zählwerkes bei dem Rechenmaschinenmodell Ie

Abnehmen des Zählwerkes

1. Entfernen der beiden an der Rückseite der Maschine befindlichen Greifer (R 2346, 2348), Abbildung 9.
2. Abschrauben der am oberen Ende der Tastatur angeordneten Nummernleiste (R 313).
3. Hochheben des Zählwerkes.

Wiederaufsetzen des Zählwerkes

Beim Wiederaufsetzen des Zählwerkes ist folgendes zu beachten:

1. Produktenlöscher bzw. Löschergriffe nach rechts ziehen, damit die Vorbereitungsklappen (R 685) (R 687 für elektrische Maschinen) für die Zehnervorbereitung nach hinten gezogen werden.
2. **Zählwerk aufsetzen.**

Sowohl beim Abnehmen als auch beim Wiederaufsetzen des Zählwerkes ist darauf zu achten, daß die Handkurbel der Maschine in Null-Stellung steht.

b) Entfernen der Deck-, Seiten- und Bodenbleche der Maschine

1. Rechtes und linkes Seitenblech durch Lösen von je 3 Schrauben abnehmen.
2. Lösen der Befestigungsschrauben in der Maschine für die rechten Bedienungstasten.
3. Tasten abziehen.
4. Lösen der im Innern der Maschine vorhandenen Befestigungsschrauben für die Bedienungstasten auf der linken Seite.
5. Linkes und rechtes Deckblech nach Entfernen der zugeordneten Befestigungsschrauben abheben.
6. Nach Abnehmen der beiden Seitenbleche ist das Herausziehen des Bodenbleches möglich.

Die erneute Montage aller Teile in umgekehrter Reihenfolge ist ohne Schwierigkeiten durchführbar. Beim Wiedereinsetzen und Befestigen der Bedienungstasten ist darauf zu achten, daß die Tasten an ihren Angriffspunkt wieder richtig angeschraubt werden.

Beim Einsetzen des Bodenbleches muß dessen hintere Kante unbedingt wieder in die hinten am Untergestell angeordneten Aufnahmeschlitze hineinfassen.

c) Abnehmen und Wiederaufsetzen der Tastenkörper

1. Entfernen der Nummernleiste (R 313).
2. Daraufhin Abnehmen der Tastenkörper nach Lösen je einer Schraube oben und unten.

3. Wiederaufsetzen der Tastenkörper in umgekehrter Reihenfolge. Bei dieser Arbeit ist darauf zu achten, daß die Haken der Einstellschienen (R 288) genau in die Rille des zugeordneten und im Untergestell gelagerten Einstell-Rädchens (R 32) hineinfassen. Dies ist vor dem Festschrauben des jeweiligen Tastenkörpers durch Drücken der Taste „9" zu kontrollieren. Läßt sich letztere einstellen, dann ist die Lage der Tastenkörper einwandfrei.

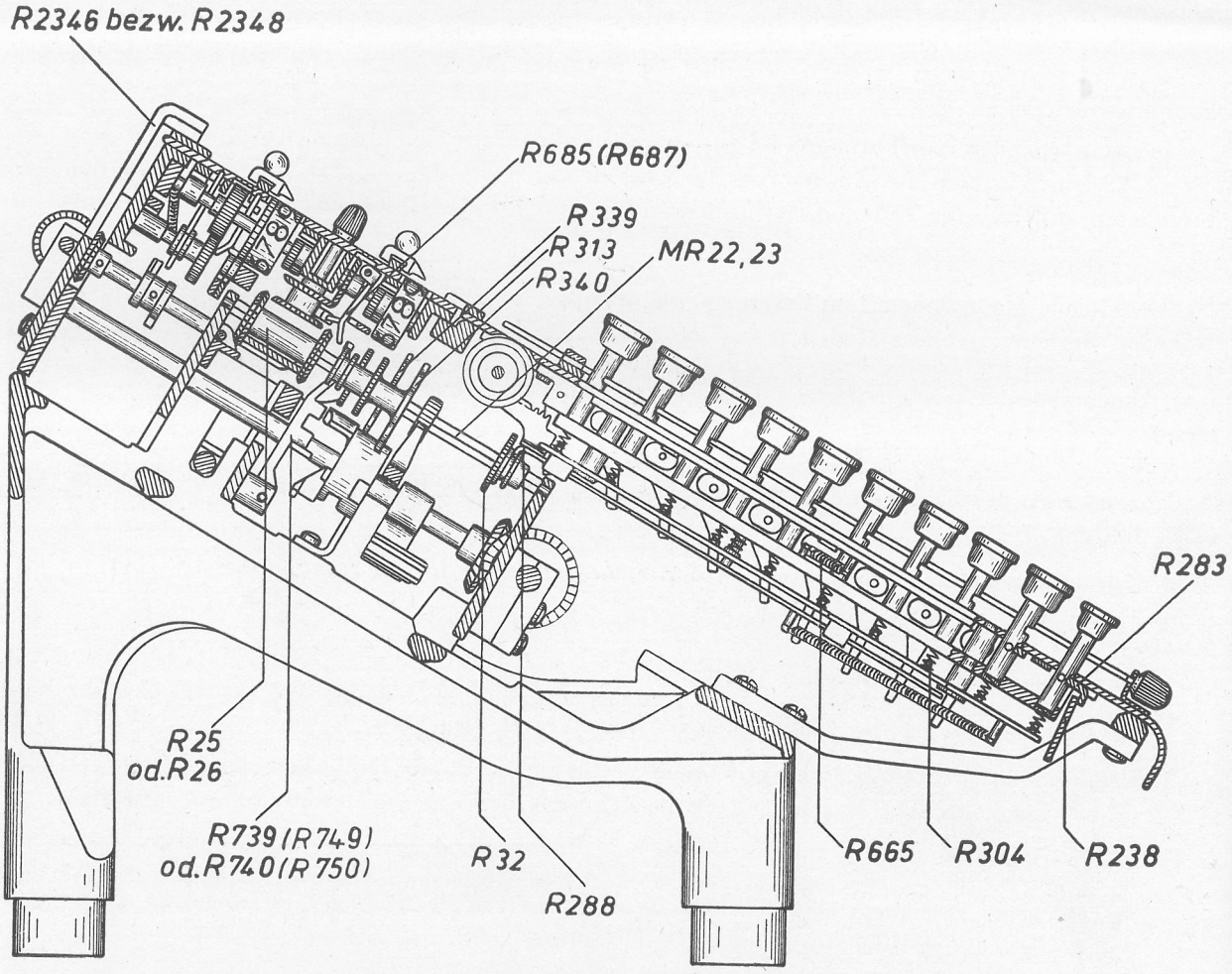


Abb. 9

2. Störungs- bzw. Fehlermöglichkeiten und deren Behebung

a) Fehler in der Tastatur

1. Nicht-Auslösen der Einstellung im Tastenkörper bei Druck auf die General-Löschtaste der Maschine oder bei automatischer Auslösung der General-Löschtaste durch Kurbeldrehung bei Division und Subtraktion

1. Ursache:

Weg der Gesamt-Sperrschiene (R 238) (Abb. 9) reicht beispielsweise infolge Durchfederns auf ihrer gesamten Länge nicht mehr aus, um bei mehreren Tastenkörpern die jeweils gedrückten Tasten zu lösen bzw. um die Sperrschienen (R 283) der einzelnen Tastenkörper selbst genügend weit nach vorn zu ziehen. Diese Ursache ist nur gegeben, wenn der Fehler an mehreren Körpern auftritt, dann nur Weg der Gesamtauslöseschiene nicht groß genug.

Fehlerbeseitigung:

Die Beseitigung des Fehlers kann in der Weise durchgeführt werden, daß eine Regulierung in dem am Ende der General-Löschtaste angeordneten Stift bzw. am Haken des zugeordneten Hebels erfolgt, der von der General-Löschtaste aus bedient wird.

Tritt der Fehler stets am gleichen Tastenkörper auf, dann liegt die Ursache des Nicht-Löschens an der diesem Tastenkörper zugeordneten Sperrschiene (R 283), und zwar ist in diesem Falle der Fehler darin zu suchen, daß der Haken, an dem der Ansatz der General-Löschschiene angreift, nicht genügend weit nach vorn gezogen wird.

2. Ursache:

Bleibt ein- und dieselbe Taste hängen, dann ist der Fehler auf Federbruch oder auf Klemmen der hängengebliebenen Taste selbst zurückzuführen.

Fehlerbeseitigung:

Der Fehler wird dadurch behoben, daß entweder, je nach der Ursache, die Feder (R 304) ausgewechselt oder der Tastenstift von den die Klemmung verursachenden Verunreinigungen befreit wird.

3. Ursache:

Trotz einwandfreier Auslösung der Tasten bleibt Einstellung im Schauloch des Kontrollwerkes sichtbar. Der Fehler ist in diesem Falle darin zu suchen, daß entweder die Einstellschiene selbst klemmt, oder das Einstellrädchen (R 32) auf der zugeordneten Vierkantachse im Untergestell, in das die Einstellschiene (R 288) eingreift, wegen allzustarker Verunreinigung festklemmt.
Behebung des Fehlers je nach Ursache.

2. Gedrückte Taste wird nicht gesperrt und springt immer wieder heraus
Ursache:

Die Ursache kann in diesem Falle ein Hängen der zugeordneten Sperrschiene (R 283) sein oder ein Bruch der die Sperrschiene beeinflussenden Zugfeder (R 665).

Fehlerbeseitigung:

Die Abstellung des Fehlers erfolgt durch Ersatz der gebrochenen Feder gegen eine neue bzw. durch Reinigung der den Fehler hervorrufenden Erscheinungen.

Ganz allgemein ist zu sagen, daß für ein einwandfreies Arbeiten des Einstellwerkes bzw. der Tastenkörper stets auf einwandfreien Gang und Sauberkeit der beweglichen Teile des Einstellkörpers geachtet werden muß. Es wird immer wieder die Beobachtung gemacht, daß Fehler in der Maschine, die auf ein Nicht-Funktionieren des Einstellwerkes zurückzuführen sind, hauptsächlich in starker Verunreinigung der Maschine, namentlich bei Gebrauch in stauberfüllten Räumen, begründet liegen. Eine periodische Reinigung ist in allen Fällen zu empfehlen.

b) Fehler allgemeiner Art, bedingt durch Störungen im Zählwerk

1. **Blockieren der Maschine durch Hängenbleiben der Löschergriffe**
Ursache: Das Hängenbleiben der Löschergriffe im Produkten- oder Quotientenwerk erfolgt häufig durch überaus starke Verschmutzungen im Zählwerk, mitunter auch durch Reißen von Federn. Eine weitere Ursache des Blockierens, die ebenfalls auf Verschmutzung zurückzuführen ist, ist das Klemmen der Zwischenhebel.
Behebung: Behebung je nach Fehlerursache mit einfachen, den Mechanikern geläufigen Mitteln.

2. **Hängenbleiben der Zählwerkssperre**
Als Ursache für das Hängenbleiben der Zählwerkssperre ist ebenfalls ein Reißen der zugeordneten Federn oder das Verklemmen der Sperrschiene anzusehen. (Im zweiten Falle kann der Sperrhebel [R 419] im Untergestell nicht in die Sperrschiene eintreten).

3. **Nicht einwandfreier Transport des Zählwerks in die jeweilige Arbeitsstellung**
Der Fehler ist daran zu erkennen, daß die Transportleiter (MR 106) nicht in Eingriff mit den Rollen (R 475) der Transportachse kommt.
Ursache: Beim Löschen ist das Zählwerk verstellt worden oder der Sterngriff (R 594) vorne an der Maschine nicht vorschriftsmäßig umgeschaltet worden.

4. **Bruch einer der langen Fixierfedern im Zählwerk und Auswechseln derselben**

Bei Bruch der Fixierfedern (R 433) und Auswechseln derselben ist folgendes in die Wege zu leiten:

1. Ist der Bruch im vorderen Teil des Zählwerkes erfolgt, dann muß vor Entfernen der gebrochenen Feder die Führungsschiene (R 367) (s. Ersatzteilliste) für Quotienten-Fixierung durch Lösen zweier Schrauben entfernt werden. Beim Wiederaufsetzen dieser Schrauben muß darauf geachtet werden, daß die an der Schiene angeordneten Klinken (R 186) an den Leisten anliegen.
2. Entfernen der Feder vermittels Spezial-Winkelschraubenziehers.
3. Bei Bruch einer Feder im hinteren Teil des Zählwerkes ist vor der Entfernung der Feder das vor dieser liegende Schutzblech abzunehmen.

c) **Fehler, die durch Falschrechnungen erkennbar sind**

1. **Rechenfehler im Produktenwerk**

Ursache: Falsche Bedienung, z. B. nicht richtiges Durchziehen der Löscher und damit Verbleiben von Zahlen aus der vorhergehenden Rechnung im Zählwerk. Es kommt auch vor, daß, wenn eine „Neun" eingestellt ist, die „Neun" im Zählwerk verbleibt, dieser Wert also auf dem Rückweg des Löschers wieder ins Produktenwerk eingezählt wird. Bei mehreren „Neunen" im Zählwerk wird der Löschergriff nicht wieder zurückgehen, sondern in einer bestimmten Stelle verharren, also ebenfalls blockiert sein.

2. **Feder der Stellachse im Produktenwerk gebrochen**

In diesem Falle kann die zugeordnete Zifferrolle nicht in der richtigen Stellung fixiert werden (Abhilfe s. oben Abschnitt b, 4).

3. **Fehler durch Vorbereitungsklappen verursacht**

Dies tritt ein, wenn z. B. die Klappen (R 685) (R 687) verbogen sind und dadurch die Zehnerübertragung abreißt, als Folge hiervon zählt die Maschine zu wenig.

Behebung: Nachrichten der Klappe.

4. **Fehler durch nicht einwandfreien Eingriff der Doppelkegelräder im Untergestell**

Die Ursache ist häufig auf nicht einwandfreies Verschalten der Doppelkegelräder (R 25 oder R 26) zurückzuführen.

Behebung: Nachjustieren des Eingriffs durch entsprechende Veränderung der die Schaltung bewirkenden Organe. (Nachstellen von Schraube [R 60] oder Mutter [R 60a] am Hebel [R 55] an der linken Seite der Maschine).

5. **Fehler durch verbogene oder gebrochene Auslösehebel (R 739, 740 bzw. R 749, 750)**

Die Beseitigung erfolgt in der Weise, daß das gebrochene oder verbogene Teil entweder ausgewechselt oder nachjustiert wird.

6. **Fehler durch Bruch der Fixierfedern für Sternscheiben**

Als Folge dieses Fehlers blockiert die Maschine und die Sternscheiben (R 339, R 340) schlagen ein.

Behebung: Auswechseln der Fixierfedern (R 13) und Überprüfung der Sternscheiben.

C. Die Rheinmetall-Kleinrechenmaschine Modell „KEW“

Die Rheinmetall-Kleinrechenmaschine Modell KEW stellt eine elektrisch angetriebene Vierspezies-Rechenmaschine dar, bei der alle vier Rechenarten durch Druck auf entsprechende Funktionstasten (+, —) ausgelöst werden und in einem elektrisch angetriebenen Rechenwerk zur Ausführung kommen. Die Division kann als sogenannte „Stopp-Division“ halbautomatisch durchgeführt werden. Desgleichen besitzt das Modell KEW einen elektrischen Wagentransport in beiden Bewegungsrichtungen. Im übrigen baut sich die KEW-Maschine, die als Modell KEW Ie (Stellenbereich $8\times6\times12$) und als Modell KEW IIc (Stellenbereich $9\times8\times17$) gefertigt wird, auf die Handmaschine Modell Ie auf. Sie ist daher in den auf sie bezugnehmenden Kapiteln nur soweit hinsichtlich Funktion und Aufbau behandelt, wie sie als elektrische Maschine ersterer gegenüber Unterschiede aufweist.

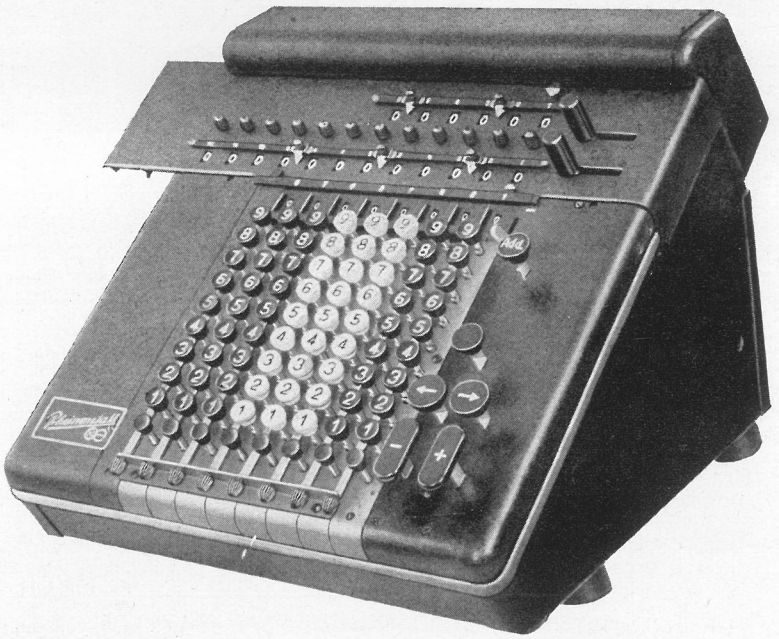


Abb. 10

Funktionsbeschreibung der Rechenmaschinenmodelle KEW

1. Bedienung durch die Plustaste

a) Beim Niederdrücken der Plustaste (R 812) (Abb. 11 und Abb. 12) drückt der Hebel (R 805) auf das umgewinkelte Ende des Auslösehebels (R 804) und bewirkt die Freigabe der Kupplungsklinke (R 940). Zu gleicher Zeit wird durch Hebel (R 804) Kontaktschließung bewirkt. Der Kontakt muß bereits geschlossen sein, bevor die Kupplung freigegeben ist. Nach Freigabe der Kupplungsklinke (R 940) wird die Bewegung des Motors über den Antriebskörper und das Differentialgetriebe auf die Triebwelle der Maschine übertragen.

b) Der Stift im Auslösehebel (R 804) bewegt zugleich über dem Hebel (R 808) (sitzt auf R 840) und die Achse (R 840) den Hebel (R 809). Bei der nun beginnenden Drehung der Triebwelle sperrt die auf der linken Seite angebrachte Kurvenscheibe (R 810) durch die Teile (R 808) und (R 809) den Auslösehebel (R 804) und hält somit den Kontakt während der Dauer der Umdrehungen geschlossen. Brücke (R 1419) (Abb. 12) sichert außerdem durch Kontaktschluß eine vollständige Umdrehung des Antriebes bei kurzem Druck auf die Plustaste.

c) Der an der linken Seite der Maschine angebrachte Sperrhebel (R 811) (Abb. 13) liegt in Ruhestellung mit seiner Sperrnase unter dem Rollenarm (R 56). Beim Schalten dieses Armes durch die Kurven-

scheibe (R 403) wird er durch Federzug gehoben und die Sperrnase setzt sich in die Raste des Rollenarmes (R 56). Die Fläche erhält an dieser unteren gerundeten Kante des Rollenarmes Anschlag. Die Sperrung dauert so lange, wie die Taste gedrückt ist. Zweck der Sperrung ist das Ineingriffhalten der Doppelkegelräder im Produktenwerk, solange die Plustaste gedrückt wird. Nach Loslassen der Taste drückt der Finger des von der Kurvenscheibe abfallenden

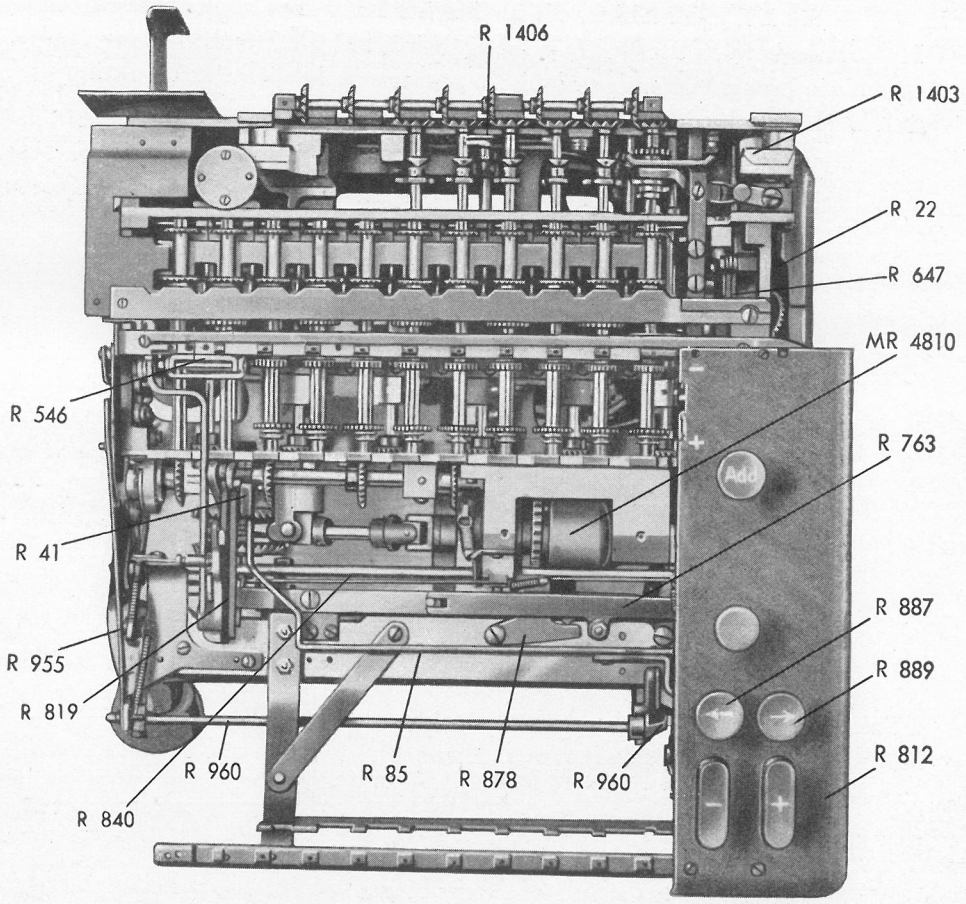


Abb. 11

Hebels (R 809) den Sperrhebel (R 811) aus der Raste des Rollenarmes, so daß die Rundung dieses Armes beim Zurückgehen der Sperrnase nach unten drücken kann. (Die Regulierung geschieht durch Biegen des Auslösefingers vom Hebel R 809.)

d) Hinter dem Kontaktnocken des Auslösehebels (R 804) sitzt der gabelförmige Stoßhebel (R 1404). Beim Niederdrücken der Plustaste wird derselbe angehoben und drückt über den Winkelhebel (R 1401) gegen die Sperrstange (R 1403). An der Maschinenrückwand ist der Sperrhebel (R 1406) angenietet. Mit dem oberen Radius tritt er in die Rasten der Zählwerklaufschiene, während der andere Schenkel unter der Sperrstange (R 1403) liegt. Die Plustaste kann also nur in der Grundstellung des Zählwerkes gedrückt werden.

Bei angezogenem Löscher oder bei nicht in der Grundstellung stehendem Zählwerk wird der Sperrhebel (R 1406) durch die Rippen der Laufschiene nach unten gedrückt, während der andere Schenkel sich gegen die Sperrstange (R 1403) setzt. Die Plustaste ist also in diesem Falle gesperrt. Die Sperrstange (R 1403) muß an der Stirn- und Oberseite mit höchstens 0,1 mm Spiel zum Sperrhebel (R 1406) verpaßt werden.

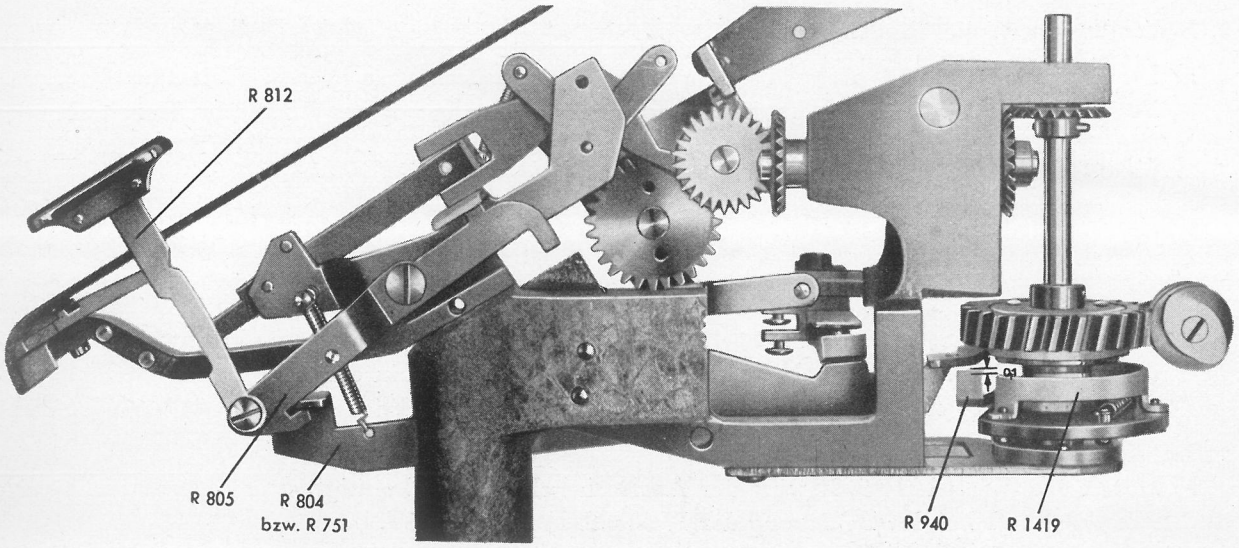


Abb. 12

e) Der Stift im Auslösehebel (R 804) bewegt zugleich mit dem Hebel (R 808) (auf der rechten Seite von R 819) den Sperrhebel (R 647). Derselbe ist auf einem Stehbolzen an der rechten Zwischenwand (R 22) gelagert und faßt mit dem Sperrnocken hinter den Stift des Schalthebels (R 821) und verhindert, daß während des Rechenvorganges das Umdrehungszählwerk geschaltet werden kann.

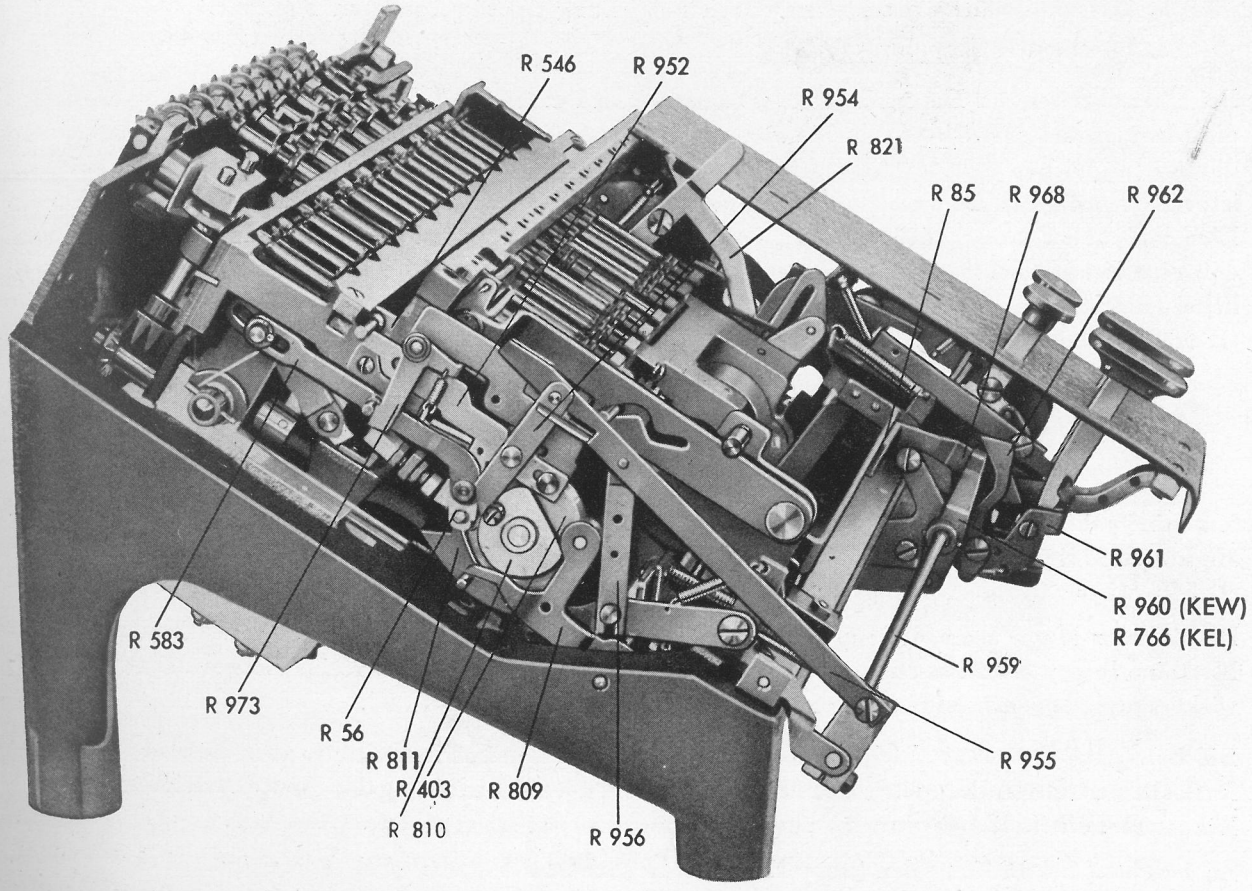


Abb. 13

2. Bedienung durch die Minustaste

a) Die Minustaste (R 813) steht in der normalen Stellung genau so hoch wie die Plustaste. Sie ist an dem Hebel (R 961) (Abb. 13) angeschraubt. Der angebogene Winkel des Hebels (R 961) gibt der Taste den Anschlag in ungedrückter Stellung an der Tastenstütze (R 294) und in gedrückter Stellung an dem Winkel (Rü 203).

An dem Hebel (R 961) ist die Mitnehmerklinke (R 962) angeschraubt. Diese Klinke hakt mit ca. 1 mm über den eingenieteten Stift des Winkels (R 968).

Der Winkel (R 968) ist an den Quotienten-Schaltarm (R 85) angeschraubt. Beim Niederdrücken der Minustaste wird zunächst der Quotienten-Schaltarm (R 85) geschwenkt, der dadurch den Korrektionshebel (R 819) hebt und die Maschine in die Subtraktions-Stellung (Divisions-Stellung) schaltet. Der am hinteren Ende des Korrektionshebels (R 819) eingenietete Sperrstift (R 326) wird dabei aus der Sperrscheibe (R 41) (auf der Triebwelle) gehoben.

b) Durch den Winkel (R 968) wird der Auslösehebel (R 804) betätigt, dessen Funktion bereits unter Punkt 1 bei der Bedienung der Plustaste beschrieben ist.

Das Auslösen der Kupplung darf aber erst dann erfolgen, wenn der unter a) beschriebene Sperrstift (R 326) des Korrektionshebels ca. 1 mm über die Sperrscheibe (R 41) gehoben ist. (Regulierung erfolgt am umgewinkelten Lappen des Auslösehebels R 804.)

3. Die Stopp-Division

Die Stopp-Division wird mit Hilfe der Minustaste der Maschine bewirkt. Bei Durchführung einer Stopp-Division werden von der Minustaste jeweils drei Vorgänge ausgelöst:

1. Die Umschaltung des Zählwerkes auf Subtraktion.
2. Das Einschalten des Motors durch Schließung des zugeordneten Kontaktes.
3. Lösung der Kupplung für den Antrieb.

Bei Überschreiten der Kapazität von „0" auf „9" wird durch die Zehnervorbereitungsklappe zunächst die Abwurfbrücke (R 546) (Abb. 11 u. 13) mit einem Stift nach vorn bewegt. Zwangsläufig damit wird durch den gleichen Stift ein Sperrschieber (R 952), der seinerseits an der linken Seitenwand befestigt ist, nach vorn geschoben und in der nunmehrigen Stellung durch eine Sperrklinke (R 973) gehalten. Eine, auf einer Kurve (R 403) der Antriebswelle sitzende Ansatzschraube, schlägt unter Voraussetzung, daß eine Zehnervorbereitung eingetreten ist, kurz vor vollendeter Umdrehung gegen den Zwischenhebel (R 954) und stößt mit dessen Hilfe die Stoßstange (R 955) zurück. Dadurch wird die Achse (R 960) bewegt und zwangsläufig damit vermittels des auf ihr befestigten Hebels

1. die Halteklinke (R 962) der Korrekturschaltung zurückgeschlagen und damit Umschaltung auf Addition bewirkt,
2. die Kupplung am Motorgetriebe herausgestoßen und Motor in Tätigkeit gesetzt.

Maschine geht jetzt in Nullstellung. Damit wird die an der linken Zwischenwand angeordnete Sperrklinke (R 973) freigegeben, so daß der zugeordnete Schieber (R 952) und damit die Abwurfbrücke (R 546) wieder in die Ausgangsstellung zurückgehen.

Da sich der Motor nach diesen Vorgängen noch in Tätigkeit befindet, erfolgt eine Umdrehung der Maschine in der Additionsstellung. Vom Zählwerk aus wird nun wieder eine Zehnerübertragung bewirkt, diesmal jedoch beim Übergang der Ziffernrolle von „9" auf „0".

Die Bewegung der zuvor beschriebenen Teile wiederholt sich in Plusstellung, aber diesmal erfolgt das Auslösen der Antriebskupplung und das Zurückgehen der bei Einleitung der Stopp-Division gedrückten Minustaste, die im Arbeitsvorgang zuvor noch nicht restlos freigegeben worden war.

Zu beachten bei Prüfung der Stopp-Division die Arbeit des Sperrhebels (Beruhigungshebel R 811). Geht dieser aus der Sperrstellung nicht einwandfrei heraus, ist also nicht richtig verpaßt, so versagt die Stopp-Division.

Zum besseren Verständnis wird der Stopp-Divisionsvorgang an nachstehendem Rechenbeispiel eingehend erläutert:

„50 : 2 = 25“

a) In dem nach rechts herausgeschobenen Zählwerk wird mittels der Einstellwirtel die Zahl „50“ links in das Resultatwerk eingedreht und in den unter der Zahl „5“ stehenden Tastenkörper die Zahl „2“ eingetastet.

Nachdem der Umschalthebel (R 821) für das Umdrehungszählwerk auf Minus geschaltet und die Minustaste gedrückt worden ist, wird der Motor gedreht. Die Drehbewegung des Motors wird über den Antriebskörper und das Differentialgetriebe auf die Triebwelle der Maschine übertragen.

Nach der ersten Umdrehung hat sich im Resultatwerk der Wert „5“ auf „3“ und nach der zweiten Umdrehung der Wert „3“ auf „1“ vermindert. Bei der dritten Umdrehung (1 minus 2) überzieht infolge der einsetzenden Zehnerübertragung die Maschine, d. h. in der letzten Stelle des Resultatwerkes erscheint der Wert „9“, und im Umdrehungszählwerk erscheint der Wert „3“.

b) Beim Überziehen der Maschine drückt der Vorbereitungsdaumen der letzten Stellachse im Zählwerk über die Vorbereitungsklappe (R 2685) gegen die Abwurfbrücke (R 546) (Abb. 14). Mit

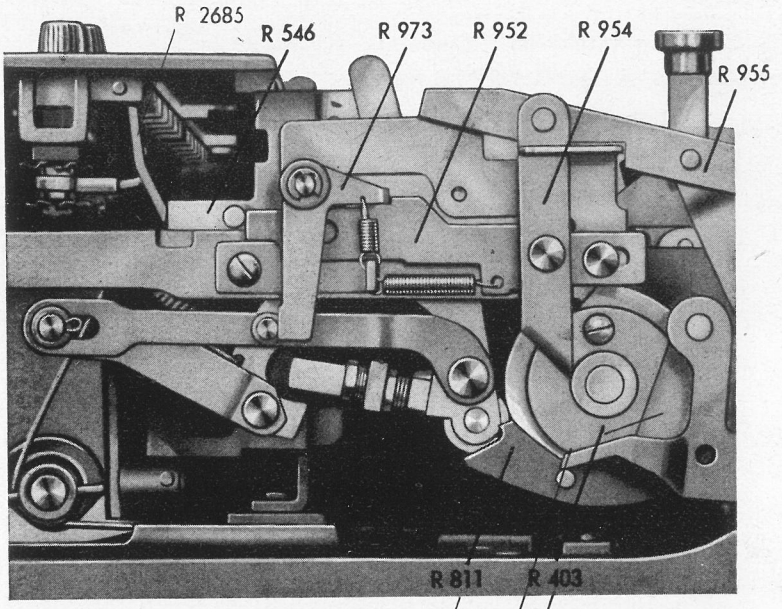


Abb. 14 R 811 / R 403 / R 810

der Abwurfbrücke wird zugleich der Ausrückschieber (R 952) soweit geschoben, bis die Auslöseklinke (R 973) mit ca. 0,3 mm Überhub hinter die Arretierungsfläche des Schiebers (R 952) einrastet. Gleichzeitig wird der an dem Schieber angenietete Ausrückhebel (R 954) in die Bahn der in der Mittelstellungskurve (R 403) befindlichen Stiftschraube geschwenkt. In der Ruhelage geht der Stift mit ca. 0,1 mm Spiel an der Spitze des Ausrückhebels vorbei und die Spitze steht mit der Stiftmitte auf gleicher Höhe, wenn die Maschine in der Grundstellung steht.

Beim Anschlagen der Stiftschraube wird der obere Schenkel des Ausrückhebels (R 954) gegen die Ausrückstange (R 955) (Abb. 15) bewegt. Diese Bewegung wird über die Achse auf den Hebel (R 960) übertragen. Der angebogene Winkel des Hebels (R 960) drückt gegen die übergehakte Klinke (R 962) und wirft dieselbe von der Stiftfläche des Hebels (R 968) herunter.

Dadurch wird der Quotientenschaltarm (R 85) in Verbindung mit dem Korrektionsheb (R 819) freigegeben und läßt den im Korrektionshebel eingenieteten Stift (R 326) durch d Nute der Sperrscheibe (R 41) (auf der Triebwelle) fallen.

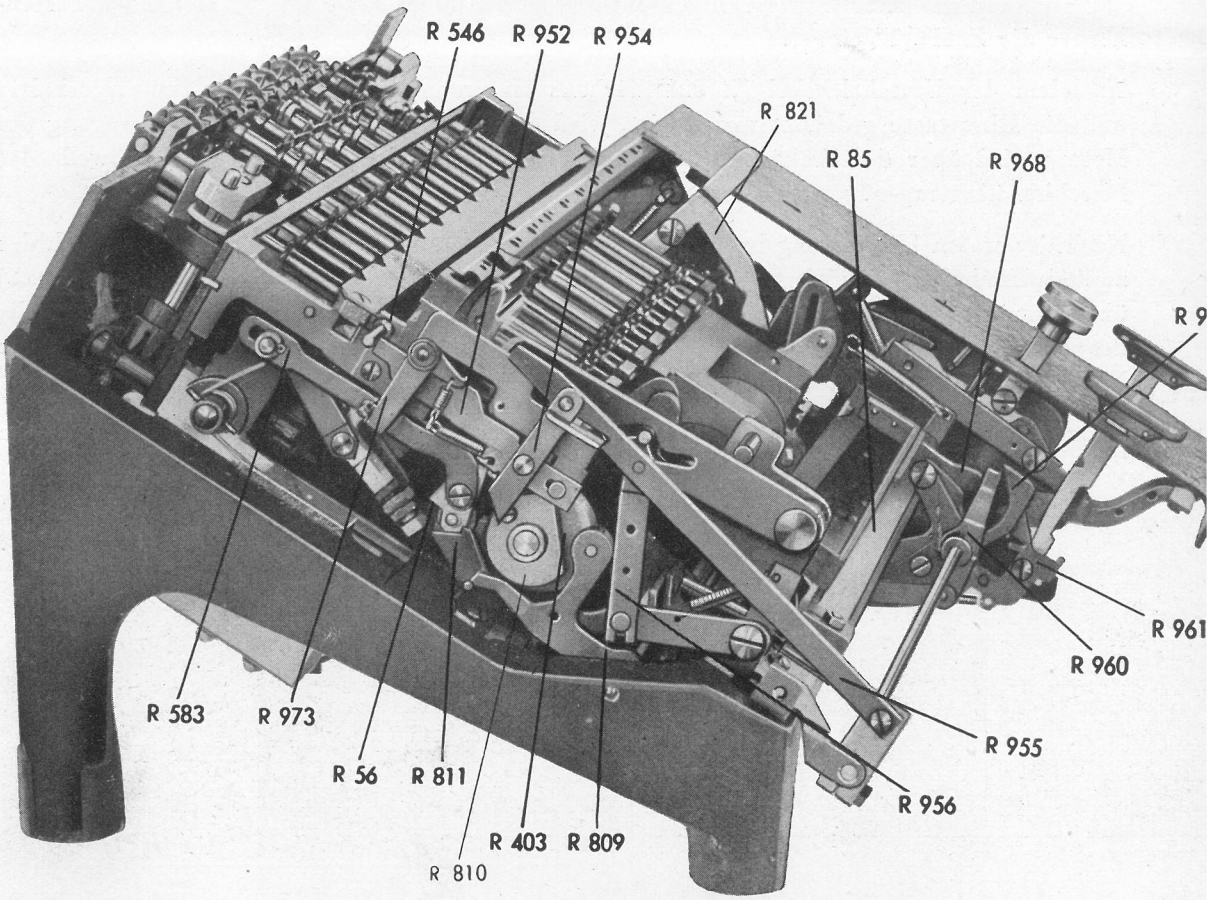


Abb. 15

c) Die Maschine arbeitet mit ca. 470—500 Umdrehungen pro Minute. Um ein sicheres Schalt des Korrektionshebels zu ermöglichen, benötigt die Maschine eine kurze Schaltpause. Di Pause wird durch folgenden Vorgang erreicht:

Der untere Schenkel des Ausrückhebels (R 960) drückt über die Verbindungsstange (R 963/9 (Abb. 16) gegen den Sperrhebel (R 964/970). Dieser Sperrhebel (R 964) wird in der Grun stellung so eingestellt, daß die Kupplungsklinke (R 940) mit ca. 0,5 mm Spiel an der Spi vorbeigeht.

In der Abwurfstellung des Hebels (R 960) wird der Sperrhebel (R 964) soweit geschoben, d sich die Kupplungsklinke mit Sicherheit daran ausschlagen kann, ohne jedoch die Klin an der unteren Fläche zu berühren. Die Begrenzung erfolgt durch eine in dem Winkel (R 9 befindliche Exzenterschraube (A 734). Die seitliche Einstellung des Sperrhebels (R 964) dem Schwenkhebel (R 970) ist für die sichere Funktion des Stoppdivisionsvorganges bes ders wichtig. Der Sperrhebel (R 964) muß nach erfolgtem Abwurf der Klinke (R 962) sof die Kupplungsklinke (R 940) entkuppeln, da im anderen Falle die Triebwelle und dar die Nute der Sperrscheibe (R 41) bereits soweit vorausgedreht sind, daß der eingeniet Stift im Korrektionshebel (R 819) nicht mehr durch die Nute, sondern auf die Sche schlägt.

d) Wie bereits unter 1c) beschrieben, setzt sich auch beim Stoppdivisionsvorgang der Sperrhebel (R 811) in die Raste des Rollenarmes (R 56). Das zwangsläufige Herausdrücken des Sperrhebels (R 811) geschieht in diesem Falle durch den Auslösehebel (R 956), welcher an der Ausrückstange (R 955) angenietet ist.

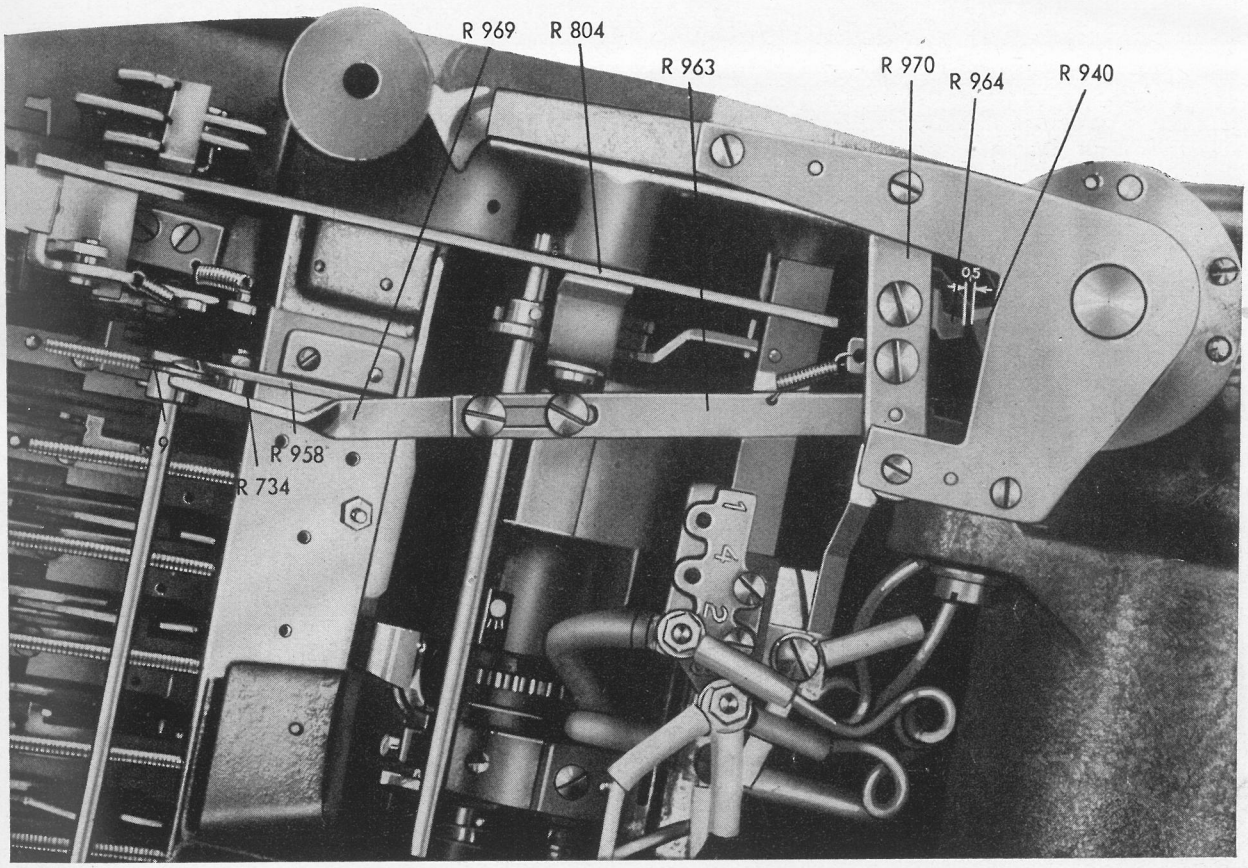


Abb. 16

e) Nach dem zwangsläufigen Herausdrücken des Sperrhebels (R 811) (Abb. 17) springt der Rollenarm (R 56) in die Raste der Mittelstellungskurve (R 403). An dem Rollenarm (R 56) ist der Mittelstellungsarm (R 583) angenietet. Ein in diesem Arm eingenieteter Stift löst beim Einspringen des Rollenarmes (R 56) in die Raste die Auslöseklinke (R 973) mit ca. 0,1 mm Überhub aus.

f) Während des Stoppdivisionsvorganges bleibt die Minustaste so lange gedrückt, bis die Maschine von selbst ausrückt. Um bei dem Rechenbeispiel zu bleiben, wird nach der erfolgten dritten Minusumdrehung die Maschine durch den unter b) bis d) geschilderten Vorgang in die Additionsstellung geschaltet. Der Auslösehebel (R 804) kann dabei während des Entkuppelns der Kupplungsklinke (R 940) nicht in die Grundstellung zurückfallen, sondern wird von der Kupplungsklinke (R 940) und beim weiteren Drehen durch die auf gleicher Höhe liegende Brücke (R 1419) (Abb. 12) festgehalten. Dadurch bleibt auch während der nachfolgenden Plusumdrehung der Kontakt geschlossen. Durch die Plusumdrehung wird die einmal zuviel subtrahierte Zahl „2“ wieder hinzuaddiert und es erscheint statt der „9“ wieder die „1“ bzw. die restliche „10“ links im Resultatwerk und im Umdrehungszählwerk statt der „3“ wieder die „2“.

Die Maschine bleibt nach diesem Vorgang von selbst stehen und die Taste springt nach dem Loslassen sofort in ihre Grundstellung. Das Zählwerk wird durch Druck auf die linke Trans-

porttaste um eine Stelle nach links bewegt. Durch erneutes Niederdrücken der Minustaste wiederholt sich nun der von a) bis f) geschilderte Vorgang, bis im Umdrehungszählwerk der richtige Quotient „25“ erscheint.

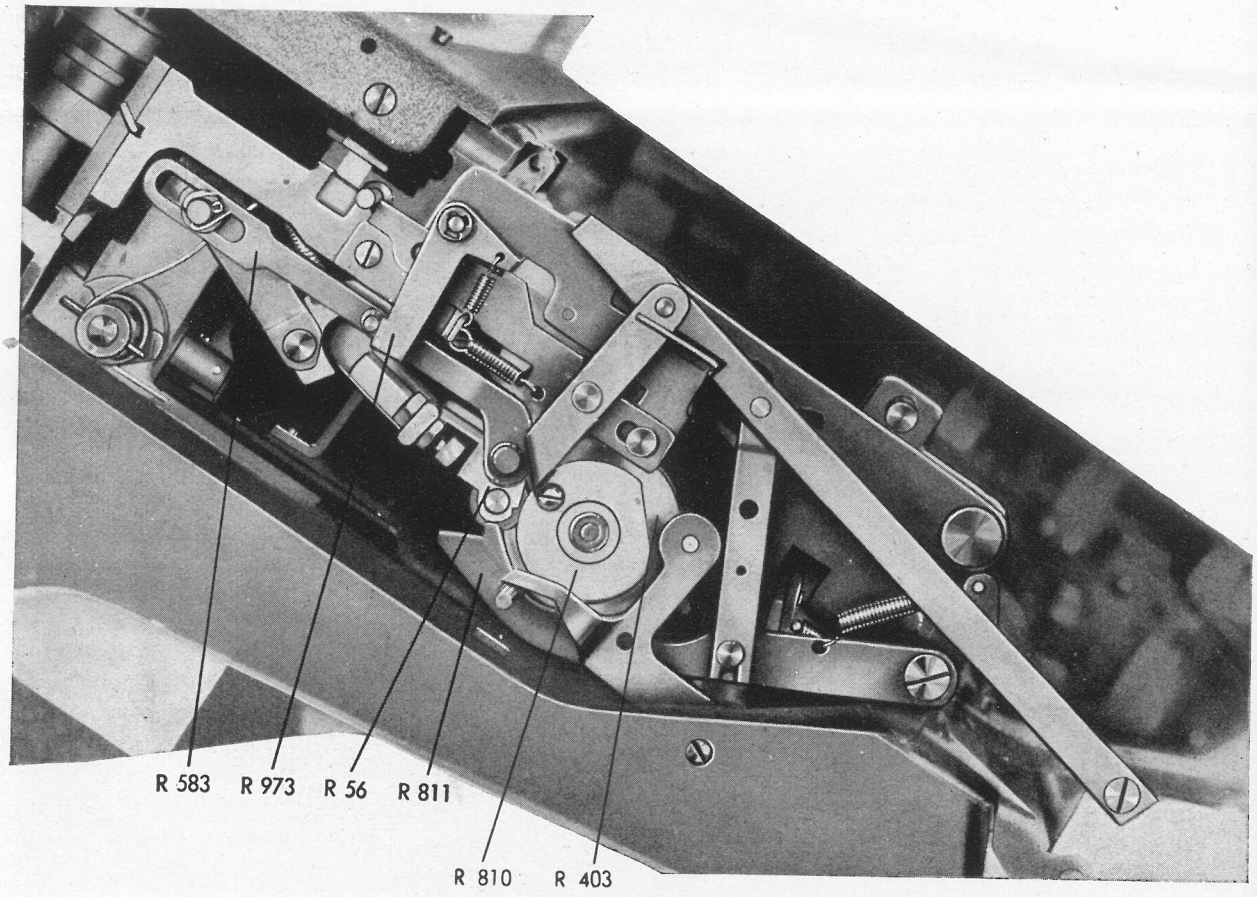


Abb. 17

4. Der Wagentransport bei den Maschinen Modell KEW

Bei Druck auf die Wagentransporttaste für eine Wagenbewegung nach links werden folgende Vorgänge ausgelöst:

1. Umschalten des Differentialschalthebels auf Wagentransport.
2. Zughebel am Differentialschalthebel besorgt das Ausschwingen des Sperrhebels (R 811) (auch Beruhigungshebel genannt). Dies hat zur Folge, daß die Doppelkegelräder unbedingt in die Mittelstellung gehen können. (Würde dies nicht der Fall sein, dann wäre ein Festfahren des Wagens die unbedingte Folge.)
3. Betätigung des Auslösehebels zur Kontaktschließung und Freigabe der Motorkupplung.

Durch Betätigung der zweiten Transporttaste, die für die Wagenbewegung nach rechts bestimmt ist, erfolgt neben den vorhererwähnten Vorgängen noch eine Umsteuerung des Kupplungsstückes (R 883), das für die Bewegungsrichtung des Wagentransportes ausschlaggebend ist. Durch diesen Vorgang wird das Zählwerk anschließend nach rechts bewegt. Das Gestänge für diese Umsteuerung geht von der rechten Pfeiltaste aus. (In diesem Falle werden von der Pfeiltaste gleichzeitig zwei übereinanderliegende Hebel bedient.)

a) Die Transporttasten, linke Transporttaste (R 887), rechte Transporttaste (R 899) (Abb. 18), stehen in gleicher Höhe zu den Plus- und Minustasten. Die rechte Transporttaste ist an dem

Schalthebel (R 930) angeschraubt. Beim Niederdrücken der Transporttasten drückt der vordere Schenkel auf den nach rechts gewinkelten Lappen des Auslösehebels (R 804) und hebt denselben mit ca. 0,1 mm über die Kupplungsklinke (R 940). Desgleichen wird der Kontakt, wie bereits an anderer Stelle beschrieben, geschlossen.

b) Der hintere Schenkel des Schalthebels (R 930) drückt über einen Zwischenhebel den Differentialschieber (R 878) aus der Raste der linken Sperrscheibe vom Differentialgetriebe (MR 4810)

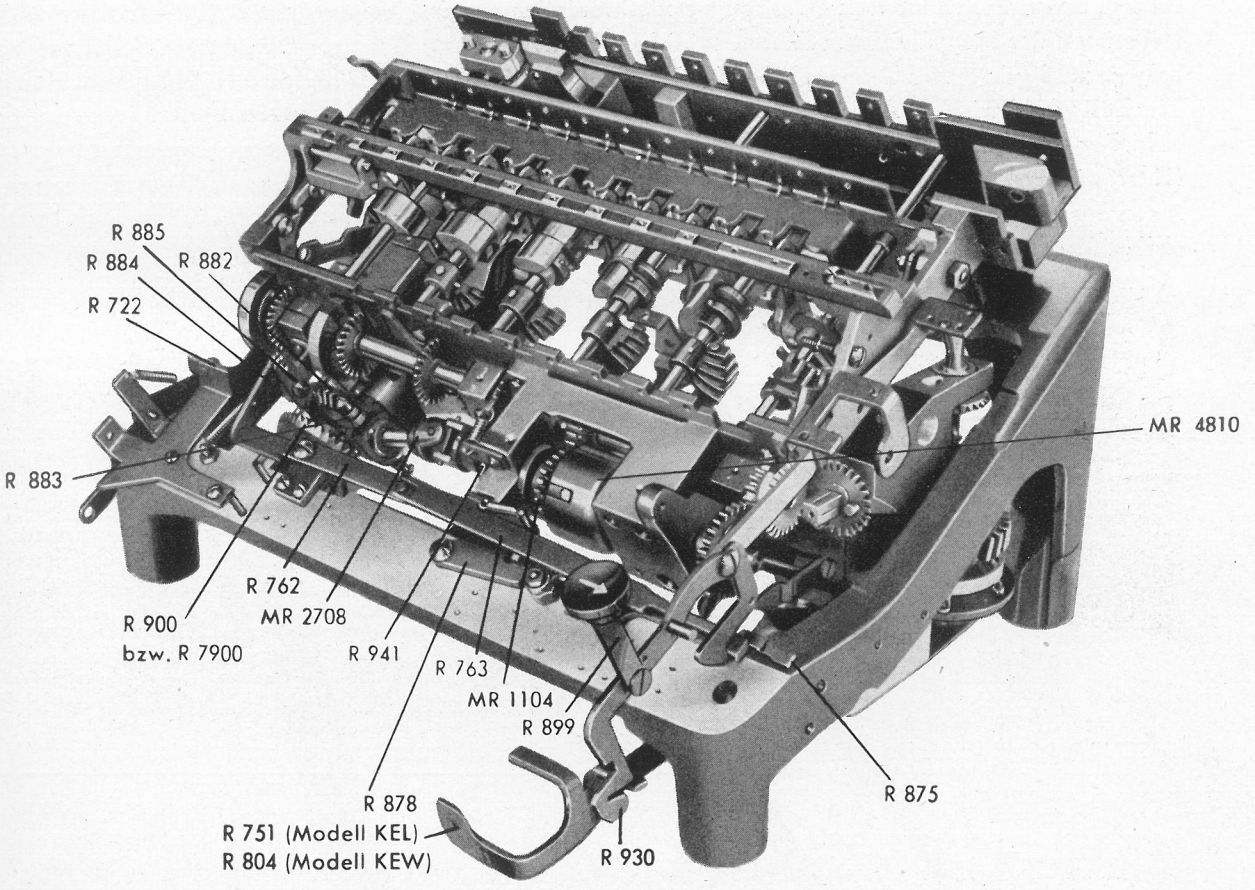


Abb. 18

unter die Sperrfläche der Sperrscheibe (MR 1104). Die Drehbewegungen des Motors übertragen sich durch die Schaltung des Differentialgetriebes über Zwischenachsen auf die beiden Kegelräder (R 900) bzw. (R 882) der Transportachse (MR 2750).

c) Beim Niederdrücken der rechten Transporttaste wird gleichzeitig durch den hinteren Schenkel des Schalthebels (R 930) über die beiden Zwischenhebel (R 763) und (R 762) das zwischen den beiden Kegelrädern (R 882) und (R 900) liegende Kupplungsstück (R 883) in das vordere Kegelrad (R 900) gedrückt. Infolgedessen wird die Drehbewegung zu einer Rechtsbewegung des Zählwerkes geschaltet.

d) Die Bedienung der linken Transporttaste löst die gleichen Funktionen aus, wie unter a) und b) beschrieben.

D. Behebung von Störungen bei den „KEW"-Modellen

1. Verpassen der Abwurfbrücke. Regulieren der Stoppdivision.

Da auch das KEW-Modell in seinem Aufbau verhältnismäßig einfach ist, sind Störungen, die eine Ausbesserung bzw. einen Ersatz einzelner Teile erfordern, ebenso wie bei der Handmaschine recht selten. Soweit Reparaturarbeiten über den bei Handmaschinen gegebenen Umfang hinaus notwendig werden sollten, beschränken sie sich erfahrungsgemäß lediglich auf das **Verpassen der Abwurfbrücke** und das **Regulieren der Stoppdivision.** Hierzu sei folgendes ausgeführt: Um größtmöglichste Schaltung zu erhalten, muß gekröpftes Teil von R 546 (Abb. 13) mit Auslösehebeln (R 739) und (R 740) (Abb. 9) in einer Flucht liegen. Zwischen Abwurfstift der Abwurfbrücke und Abwurfschieber (R 952) darf keine Luft sein. Schieber muß an den Langlöchern anliegen. Schaltweg ist nötig, um sicheres Einrasten der Klinke (R 973) in Abwurfschieber (R 952) zu gewährleisten. Bei nicht richtigem Einrasten setzt Stoppen aus, Maschine arbeitet in Subtraktion weiter, da in diesem Falle von der Kurvenscheibe aus kein Stoß auf Teil R 955 für Umschaltung auf Addition und Kupplung des Motors erfolgen kann.

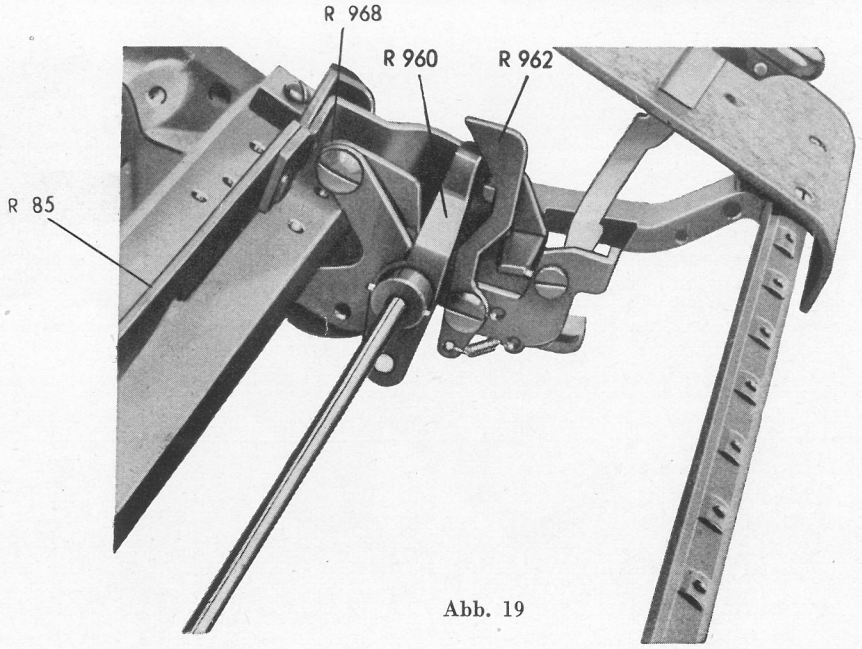


Abb. 19

Ferner ist darauf zu achten, daß Zwischenhebel an R 955 Beruhigungshebel bzw. Sperrhebel (R 811) nach unten drückt, um Umschaltung der Doppelkegelräder im Untergestell zu ermöglichen.

Parallel zu oben muß in gedrückter Stellung der Minustaste Hebel (R 960) (Abb. 19) auf Schaltachse an Klinke(R 962) der Minustaste anliegen.

Wenn der Schaltweg für Klinke (R 962) nicht ausreicht, dann ist die Auflage durch Nachfeilen an der Auflagenase der Klinke zu verkleinern, damit der Schalthebel lediglich durch leichten Stoß für Korrektion freigegeben wird, d. h. Klinke muß abfallen, um Maschine auf Addition zu steuern. Gleichzeitig ist Exzenterschraube (A 734) (Abb. 16) so einzustellen, daß der Stoß von Kupplungsstange begrenzt wird, damit aber auch Kupplungsklinke (R 940) für Antrieb ausgestoßen wird, um Leerdrehung der Antriebsscheibe zu erhalten und so der Korrektion für das Einfallen des Korrektionshebels in die Sperrscheibe Zeit zu lassen und eine einwandfreie Addition zu gewährleisten sowie Herausspringen der Sicherungskupplung zu vermeiden.

2. Abnehmen der Verkleidungsbleche.

Um die zuvor erwähnten Arbeiten vornehmen zu können, sind die Verkleidungsbleche zu entfernen, ebenso muß das Zählwerk abgehoben werden. Dies geschieht in folgender Weise:

1. **Abnehmen der Verkleidung**

   a) Abnehmen der Haube an der Rückseite der Maschine durch Lösen von 4 Schrauben.

   b) Entfernen des Verkleidungskastens (R 1441) durch Abnehmen der 4 Gummifüße, die mit je einer Schraube an der Maschine befestigt sind.

2. **Abnehmen des Zählwerkes**

   (Wie bei Handmaschine Modell Ie).

3. **Entfernen der beiden Deckbleche**

   Abnehmen wie bei dem Handmodell Ie, nur sind im Vergleich zu diesem zusätzlich die Schrauben für die Plus- und Minustasten und die beiden Wagentransporttasten zu lösen. (Bei den neuesten Modellen sind die Tasten abziehbar.)

E. Wichtiges über den elektrischen Antrieb bei den Rechenmaschinen Modell „KEW“ und „KEL“

1. Lage, Ausbau und Reinigungsmöglichkeiten des Motors

Bei Inbetriebnahme von neugelieferten elektrisch angetriebenen Büromaschinen beachte man Stromart und Stromspannung am Aufstellungsort. Desgleichen prüfe man die Motorenschaltung und benutze nur betriebssichere Kabel.

Elektromotorische Antriebe bedürfen der ständigen und ordnungsgemäßen Wartung. Wenn die Motoren solange beansprucht werden bis irgendwelche einen Verschleiß anzeigende Geräusche zu hören sind und die Maschine stehenbleibt, dann ist es vielfach schon zu spät. Bei elektrischen Büromaschinen ist fast in allen Fällen der Motor ein sogenannter Kollektormotor. Die Stromführung geht über Kohlebürsten, die einem natürlichen Verschleiß unterworfen sind und regelmäßig von Zeit zu Zeit geprüft, teilweise auch ersetzt werden müssen.

Wird hier zu spät oder gar nicht nachgeprüft und die Kohle ist restlos verbraucht, dann drücken die Kohleandrückfedern auf den Kollektor und beschädigen ihn. Darum nicht warten bis größerer Schaden eingetreten ist, sondern rechtzeitig und regelmäßig die elektrischen Einrichtungen nachsehen lassen. Dabei ist auch gleichzeitig Kabel und Stecker zu prüfen. Beschädigte Kabel müssen neu isoliert werden. Damit der Kontakt zwischen Stecker und Aufnahme in der Steckdose einwandfrei ist, werden die Steckerstifte zweckmäßig mit dem Schraubenzieher ein klein wenig gespreizt.

Nachstehend wird kurz erläutert, wie man schnell an den Motor gelangt und wie die Umschaltung geprüft bzw. nach erfolgter Prüfung im Bedarfsfalle vorgenommen werden muß.

Bei den Maschinen Modell KEW und KEL ist der Motor unsichtbar hinter der Verkleidung angeordnet. Diese Verkleidung läßt sich nach Entfernen der 4 Bodenschrauben in den Gummifüßen abnehmen. Bei Maschinen, bei denen der Unterbrecher (Stopp für Division) an der rechten Seite angeordnet ist, muß dieser vor Abnehmen der Verkleidung entfernt werden. Er läßt sich leicht herausschrauben, wenn man durch die Bohrungen im Unterbrecherknopf einen Stift oder Durchschlag steckt. Nach Auswechseln der Kohlebürsten ist dann die Verkleidung und zuletzt der Unterbrecherknopf wieder zu befestigen. Beim Auswechseln der Kohlen empfiehlt es sich gleichzeitig, die im Motor vorgesehenen Öler mit einigen Tropfen Öl zu versehen.

Die Entfernung des Bodenbleches ist nur in den Fällen erforderlich, in welchen eine Reinigung des Motors vorgenommen bzw. der Motor selbst ausgewechselt werden muß. In andern Fällen, z. B. beim Umschalten des Motors, verfahre man, wie dies im nachstehenden Kapitel beschrieben wurde.

Für die Reinigung des Motors wird auf das entsprechende Kapitel bei den Rechenmaschinen Modell SAL und SASL verwiesen.

2. Das Umschalten des Motors

Vorsicht beim Umschalten! Das Anschlußkabel ist auf jeden Fall vorher aus der Steckdose zu lösen.

Der unter der Maschine befindliche Deckel muß zur Seite geschoben oder gedreht werden, damit der Schaltkasten des darunterliegenden Motors sichtbar wird.

Alsdann ist das mit einer Rändelschraube befestigte Abdeckblech soweit zu lösen, bis der Schaltplan auf der Innenseite desselben abgelesen werden kann.

Er gibt an, welche Buchsen mit den kleinen Schaltbügeln bei den verschiedenen Spannungen miteinander verbunden werden müssen.

Beispiel: Der Motor soll auf 220 Volt Gleichstrom umgeschaltet werden. Auf dem im Motorendeckel befindlichen Schaltplan ist zu lesen:

220 = 1—6 8—9

Man stecke die kleinen Verbindungsbügel, wie in Abbildung 23 angegeben, in die entsprechenden Löcher und die Bügel, die nicht gebraucht werden, in die seitlichen Aufbewahrungslöcher.

Volt	~ Ub 1/25 =	
110	1–6 3–4 5–10	1–6 3–4 5–10
120	1–2 4–5 9–10	1–6 3–8 5–10
130	1–6 3–8 5–10	1–7 2–8 9–10
160	1–6 3–8 4–5	1–6 3–8 4–9
200	1–6 3–8 4–9	1–2 8–9
220	1–6 2–8 4–9	1–6 8–9

Abb. 20

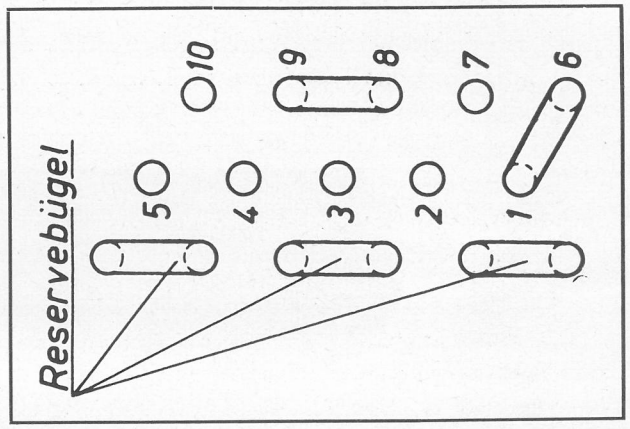


Abb. 21

3. Prüfung der Umdrehungszahlen

Bei dem Modell KEW ist der Motor so einzuregeln, daß er mit 470 bis 500 Umdrehungen läuft. Ist eine Regelung der Umdrehungszahlen erforderlich, dann wird lediglich die Kappe des Fliehkraftreglers abgenommen und die Nachregulierung erfolgt an dem Schräubchen des Fliehkontaktes (alte Ausführung) bzw. ist der Kontakt des Stromreglers mittels der Klemmschraube enger oder weiter zu stellen (neue Ausführung).

Im übrigen wird, wie auch schon vorher, zur Ergänzung auf die gleichen Ausführungen im Kapitel „Wartung und Auswechseln des Motors bei den Rechenmaschinen der Modelle SAL und SASL" hingewiesen.

4. Auswechseln des Motors

Für das Auswechseln des Motors ist zu beachten, daß bei Neueinbau Schnecke mit Schneckenrad genau zusammenarbeitet. Mitte Achse muß auf dem Zahnkranz liegen. Erforderlich ist richtiges Zahnspiel zwischen Schnecke und Schneckenrad. Schneckenrad darf in der Schnecke nicht zu stramm gehen und Zähne dürfen nicht grunden.

Die Anschlüsse des Motors sind genau dem Schaltschema entsprechend wieder vorzunehmen.

F. Die Rheinmetall-Kleinrechenmaschine mit Speicherwerk Modell „KEWS“

1. Funktionsbeschreibung

Das Modell KEWS unterscheidet sich vom Modell KEW durch die zusätzliche Anordnung eines Speicherwerkes zum Resultat- oder Produktenwerk. Dies gibt dem Rechnenden die Möglichkeit, durch Addition oder Multiplikation im Resultatwerk errechnete Werte im darüber angeordneten Speicherwerk aufspeichern und gegebenenfalls aus diesem wieder zu einem gewünschten Zeitpunkt ins Resultatwerk zurückbringen zu können.

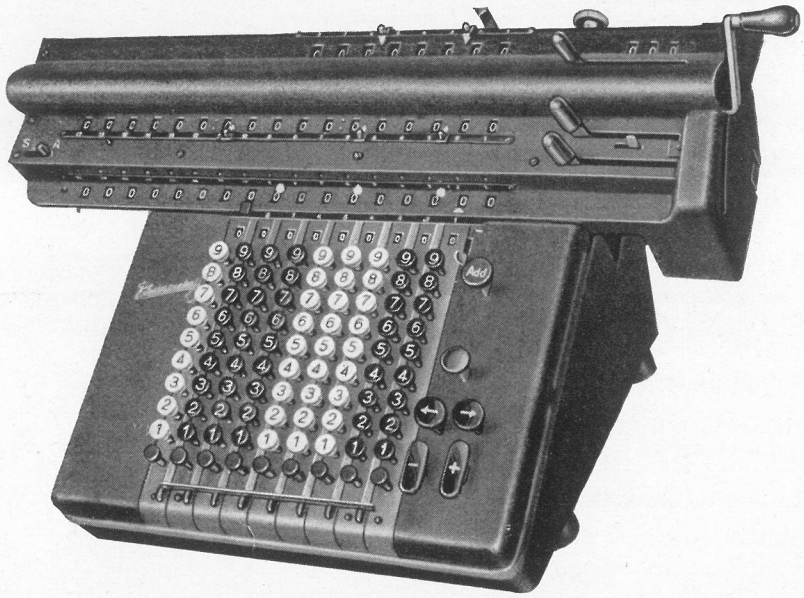


Abb. 22

Die Übertragung in das Speicherwerk erfolgt in der Weise, daß durch Ziehen des Übertragungshebels (RS 73) (Abb. 23) von Hand ein von diesem bewegtes Hebelsystem die Doppelkegelräder (R 26) mit den Stellachsen (MRS 1) je nach der Schaltstellung des links am Zählwerk angeordneten Knopfes (R 144) additiv oder subtraktiv in Eingriff gebracht werden. Dann erfolgt durch den gleichen Hebelzug das Löschen des im Produktenwerkes befindlichen Wertes und damit zugleich auch das zwangsläufige Eindrehen desselben in die Ziffernrollen des Summierwerkes.

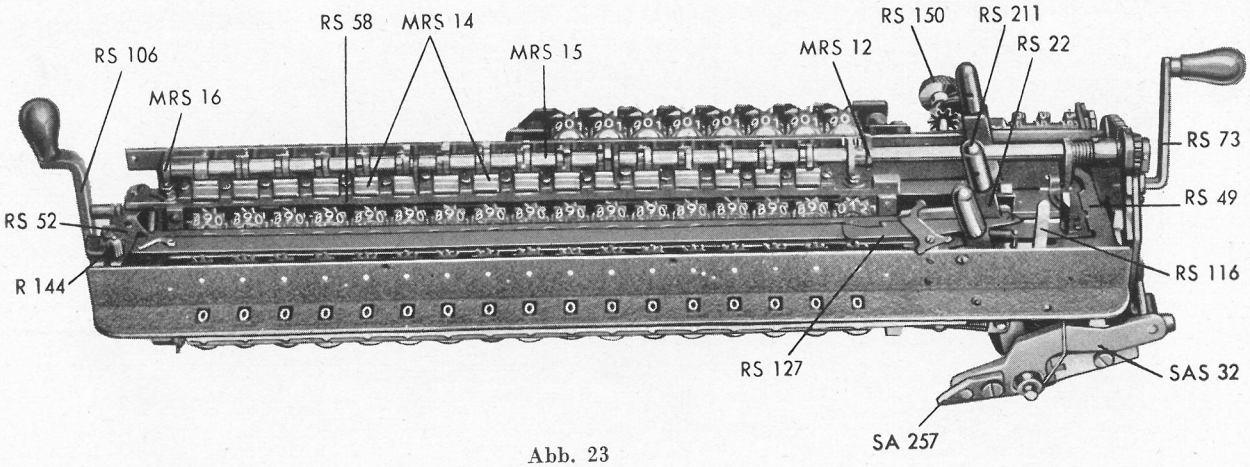


Abb. 23

Wird bei dem Übertragungsvorgang im Summierwerk eine Ziffernrolle von „Neun“ auf „Null“ oder umgekehrt gedreht, ist also eine Zehnerübertragung auf die Ziffernrolle der nächst höheren Stelle notwendig, so wird diese auf dem Rückweg des Übertragungshebels (RS 73) mit Hilfe der Nockenwelle (MRS 15) anschließend bewirkt. Hierzu drückt zunächst der Zehnervorbereitungsdaumen (Abb. 25, 26) der von „9“ auf „0“ gedrehten Ziffernrolle eine zugeordnete Vorbereitungsklinke

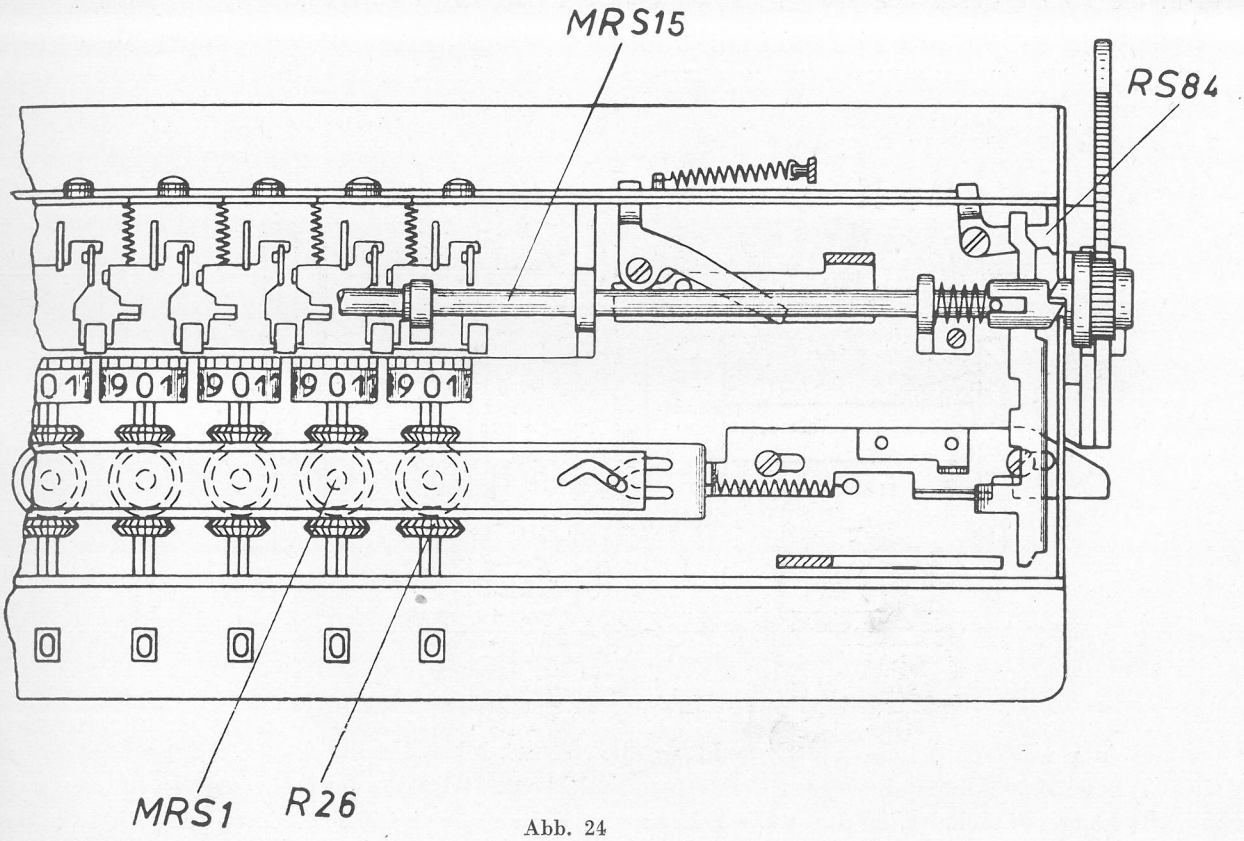


Abb. 24

(RS 76) abwärts und diese ihrerseits drückt auf den Arm einer weiteren zur Ziffernrolle der nächst höheren Zählwerksstelle gehörigen Klinke und verschwenkt diese in dem Maße, daß eine in ihrem Aufhängepunkt drehbare, von einer Feder beeinflußte Sperrklinke (RS 81) mit der Abbiegung unter den Ansatz der Steuerklinke (RS 77) faßt und diese in der verschwenkten Stellung festhält. Damit ist die Zehnerübertragung vorbereitet.

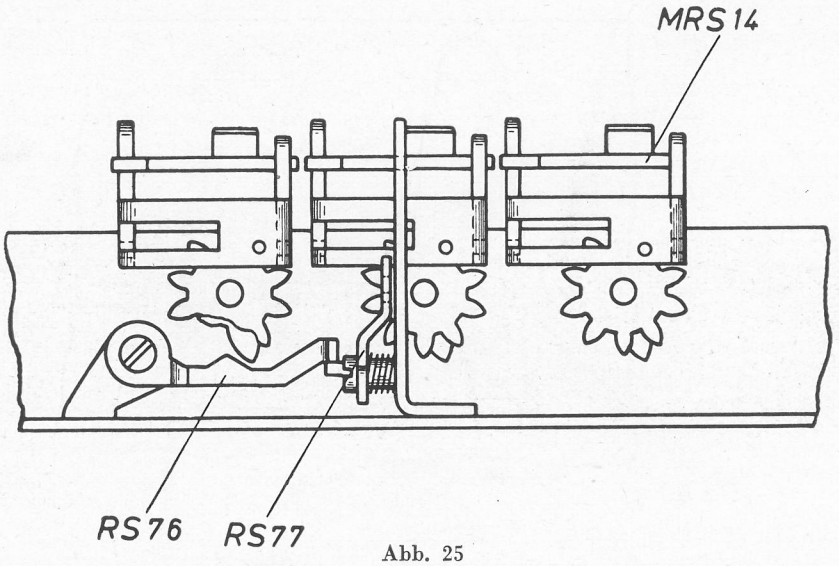


Abb. 25

Die Ausführung der Zehnerübertragung selbst wird bei Drehung der Nockenwelle (MRS 15) in der Weise bewirkt, daß die auf dieser befestigten, in einer der Ziffernrollenzahl entsprechenden Anzahl zueinander versetzten Nocken (RS 67), die bei der Drehbewegung der Welle gegen ihnen zugeordnete, abgebogene Lappen der Zehnerschaltklappen (MRS 14) drücken und diese damit nach abwärts bewegen. Ist nun in einer Stelle des Speicherzählwerks eine Zehnerübertragung vorbereitet worden, d. h. die Klinke durch den Zehnerschaltdaumen der nächsten niederen Ziffernrolle unter Zuhilfe-

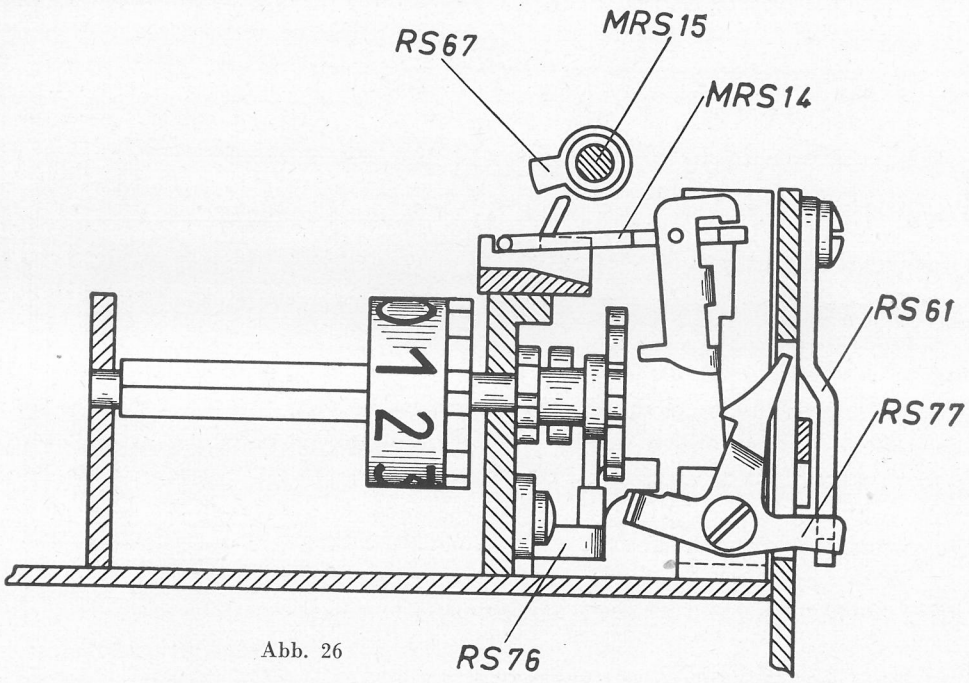


Abb. 26

nahme einer weiteren Klinke verschwenkt worden, so wird bei der durch den Zehnerschaltnocken (RS 67) bewirkten Abwärtsbewegung der Zehnerschaltklappe (MRS 14) das an ihr angelenkte und nach abwärts hängende Schaltglied durch die Schräge der Klinke mit einem der beiden Vorsprünge in eine Zahnlücke des ihr gegenüberliegenden Zehnerschaltrades hineingedrängt, so daß bei weiterer Abwärtsbewegung der Zehnerschaltklappe (MRS 14) das Zahnrad nebst dem zugehörigen Ziffernrad um eine Stelle weitergedreht wird. Ist die Zehnerschaltklappe so weit nach unten gelangt, daß die Zehnerschaltung durchgeführt ist, so kommt die Aussparung vor die Nase der Klinke, so daß das durch die Schräge vorgedrängte Schaltglied etwas zurückschwenkt und mit einer unteren Leiste unter die Nase der Steuerklinke (RS 77) gelangt, wodurch das Schaltglied in der Tiefstellung verriegelt ist.

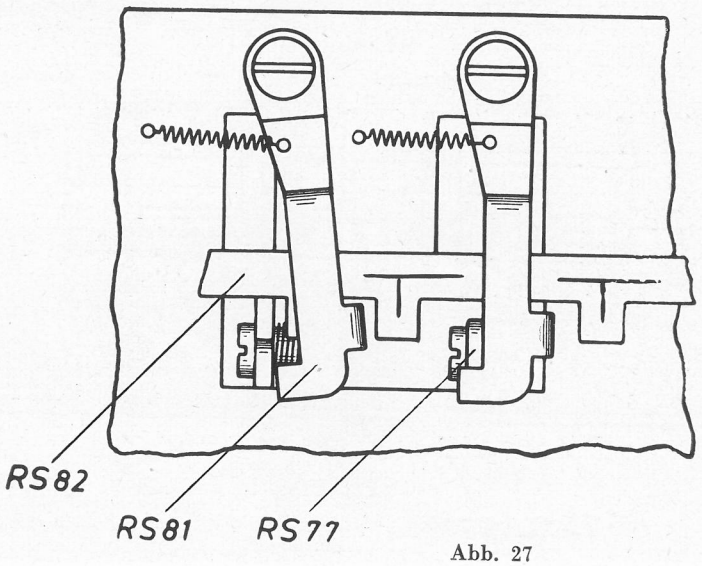


Abb. 27

In den Stellen des Speicherzählwerks, in denen keine Zehnerübertragung vorbereitet ist, wird die Zehnerschaltklappe durch den zugehörigen Zehnerschaltnocken wirkungslos herabgedrückt, um gleich darauf wieder durch die zugeordnete Zugfeder in die Ausgangsstellung zurückzuschnellen.

Die Schiene, auf der die gesamten Zehnerschaltklappen mit den Schaltgliedern aufgesetzt sind, ist in ihrer Längsrichtung verschiebbar. Dies ermöglicht je nachdem, ob eine Zehnerübertragung in additivem oder subtraktivem Sinne auf die Ziffernrollen des Speicherwerkes übertragen werden soll, daß entweder der eine oder der andere Vorsprung der Zehnerschaltklappe (MRS 14) mit dem Zehnerschaltrad in Eingriff kommt.

Ist die Zehnerschaltung beendet und nähert sich der Übertragungshebel (RS 73) wieder seiner Ausgangsstellung, so verschwenkt das zugehörige Zahnsegment mit einem Ansatz einen Winkelhebel (RS 84) (Abb. 24), dadurch wird die Auslöseschiene (R 82) (Abb. 27) derart verschoben, daß sie mit zugeordnetem Lappen gegen die Vorsprünge der Sperrklinken (RS 81) stößt, diese in der eingeschlagenen Bewegungsrichtung mitnimmt. Die Verriegelung der Klinken in der Vorbereitungsstellung wird damit aufgehoben und letztere kehren durch Federzug in ihre Ursprungslage wieder zurück. Mit ihnen werden auch die gesamten, restlichen Zehnerschaltmittel wieder in die ursprüngliche Lage zurückgeführt.

Eine Rückübertragung der gespeicherten Werte in das Produktenwerk ist durch folgende Bedienung möglich, sofern sich das Summierwerk in **additiver** Stellung befindet. Durch Verschieben des rechten Hebels (RS 116) nach links bis zum Einrasten werden die Doppelkegelräder (R 26) des Summierwerkes in Eingriff mit den Stellachsen (MRS 1) gebracht. Dann kann durch den mittleren Löschhebel (RS 22) das Summierwerk gelöscht und zwangsläufig damit der Wert in das Produktenwerk rückübertragen werden. Die Auslösung des rechten Hebels (RS 116) erfolgt am Ende des Löschvorganges.

2. Wichtige Hinweise für den Mechaniker bei Speicherwerksmaschinen

Für den Mechaniker ist es wichtig zu wissen, daß

1. der Weg des Klappensteuerhebels (RS 77) ausreichen muß, um die Sperrklinke (RS 81) bei gegebener Vorbereitung sicher einrasten zu lassen,
2. Sperrklinke (RS 81) leicht verpaßt und die zugehörige Feder so ausgewogen werden muß, daß erstere sich bei Vorbereitung schnell und sicher unter den Klappensteuerhebel (RS 77) setzen kann,
3. ist zu berücksichtigen, daß der Weg der Klappen (MRS 14) ausreichen muß, um das zugehörige Zahnrad für die Ziffernrolle um eine Einheit zu verdrehen (um Überschleuderungen der verschalteten Ziffernrollen zu vermeiden, ist es notwendig, daß nach erfolgter Verschaltung derselben der Klappensteuerhebel [RS 77] mit einer Nase in den rechteckigen Ausschnitt der Klappe [MRS 14] greifen kann und diese in der nunmehr vorbereiteten Stellung festhält).

Bei Ersatz einer Klappe (MRS 14) ist zu beachten, daß der Druck des Nockens (RS 67) nicht übermäßig stark wird und so die Klappenzapfen verbiegen oder gar abbrechen. Die Justierung erfolgt an der entsprechenden Schräge der Klappen.

3. Abnehmen der Summierwerksverkleidung

Zunächst Entfernen der rechten und linken Seitenteile, dann Lösen der Befestigungsschrauben vom hinteren Deckblech (RS 4113) und Entfernen von Löschergriff (RS 211) und des Kordelknopfes (RS 150). Das Abnehmen des Bleches erfolgt bei gezogenem Übertragungshebel (RS 73).

Wird Stellknopf (R 144) herausgeschraubt, dann ist auch nach Lösen der zugeordneten Schrauben das Abdeckblech (RS 4112) ohne Schwierigkeiten abnehmbar, nachdem jedoch zuvor die Löschergriffe des Zählwerkes entfernt worden waren.

G. Rheinmetall-Kleinrechenmaschine Modell „KEL“

Das Modell KEL der elektrischen Rheinmetall-Kleinrechenmaschinen stellt eine bedeutsame Weiterentwicklung der in den vorhergehenden Abschnitten behandelten Maschine KEW und KEWS dar. Über die Vorzüge dieser Maschinen hinaus besitzt sie einmal die Einrichtung der motorischen Löschung aller Zählwerke, zum anderen ermöglicht sie die Durchführung der vollautomatischen Division. Alle Bedienungstasten, durch deren Auslösung zwangläufig der motorische Antrieb der Maschine mit eingerückt wird, befinden sich in übersichtlicher Anordnung auf dem rechten Deckblech.

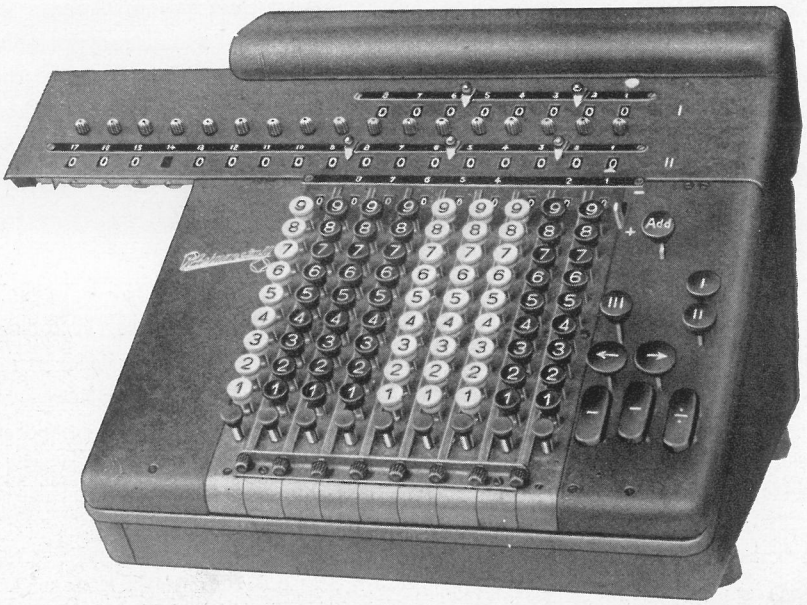


Abb. 28

Bei Niederdrücken einer dieser Tasten wird stets über entsprechende Zwischenhebel eine allen Tasten gemeinsame Kugelsperre so betätigt, daß alle übrigen bei Auslösung den Motor betätigende Tasten durch sie in gesperrtem Zustand gehalten werden.

1. Aufbau und Wirkungsweise von speziellen Einzelheiten des KEL-Modells

a) Wirkungsweise der Plustaste

Die Funktion der Plustaste (R 812) ist die gleiche, wie bei den KEW-Modellen. [Siehe Funktionsbeschreibung der KEW-Modelle 1. a)—c) und e)]. Zu erwähnen ist dabei nur, daß durch das hintere Ende eines von der Plustaste betätigten Zwischenhebels die vor den Tasten unter dem rechten Deckblech angeordnete Kugelsperre in einer Weise beeinflußt wird, die es dieser ermöglicht, alle übrigen bei Auslösung den Motor betätigenden Tasten gesperrt zu halten.

Die Plustaste der KEL-Maschine ist ca. 4 mm länger und überragt dementsprechend die übrigen Bedienungstasten. Beim Addieren ist das besonders vorteilhaft, da sie durch den Handballen bedient werden kann.

b) Wirkungsweise der Minustaste

Die Minustaste (R 813) ist gegenüber den KEW-Modellen statt an dem Hebel (R 961) an dem Minusbügel (R 754) befestigt. Die Funktion ist unter 2. a) und b) des KEW-Modells beschrieben.

Bei Bedienung der Minustaste erfolgt die Sperrung der übrigen Tasten durch einen von ersterer über den Minusbügel betätigten Hebel, der in die Kugelsperre eingreift.

Was bezüglich der Sperrung von Funktionstasten bei der Plus- und Minustaste gesagt wurde, gilt in gleichem Maße auch für die **Wagentransporttasten.** Diese sperren ebenfalls bei ihrer Betätigung über die allen gemeinsame Kugelsperre diejenigen Tasten, bei deren Herunterdrücken eine Motorbewegung ausgelöst wird.

Die Löschtasten „I" und „II" können zwar gleichzeitig bedient werden, da die Löschung der einzelnen Zählwerke unabhängig voneinander erfolgt, doch wird auch von ihnen gemeinsam die gleiche Kugelsperre für ein Wirksamwerden ausgelöst. Sie arbeiten beide auf ein und demselben Sperrhebel. Für die Wirkungsweise der motorischen Löschung selbst und ihre Auslösung wird auf den Abschnitt „Die motorische Löschung bei den KEL-Maschinen" verwiesen.

c) Die automatische Division

1. Die Funktion der automatischen Division wird zweckmäßigerweise an nachstehendem Rechenbeispiel erklärt:

$$50 : 2 = 25$$

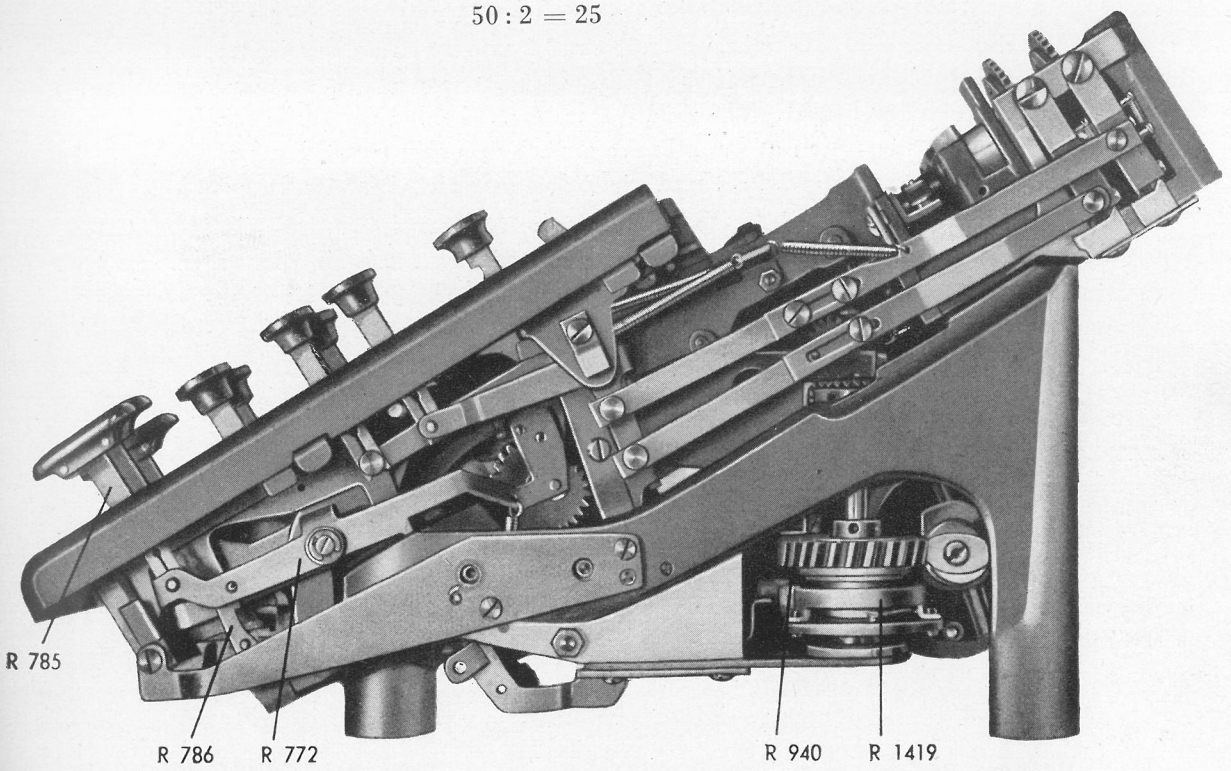


Abb. 29

Das Zählwerk wird nach rechts herausgezogen und der Wert „50" mittels der Wirtelknöpfe links in das Resultatwerk hineingedreht oder durch Tastatur eingebracht. In den Tastenkörper, welcher unter der Zahl „5" steht, wird die Zahl „2" eingetastet. Die Divisionstaste (R 785) (Abb. 29) ist auf dem Hebel (R 772) aufgesteckt. Beim Bedienen der Divisionstaste drückt der angebogene Winkel des Hebels (R 772) auf den Minusbügel (R 754) (Abb. 30).

Dabei wird über entsprechende Klinken- und Hebelverbindungen der Quotientenschaltarm (R 85) zusammen mit dem Korrektionshebel (R 819) in Divisionsstellung geschaltet. Gleichzeitig wird über Auslösehebel (R 751), dessen hintere Anschlagfläche ca. 0,1 mm über die Kupplungsklinke (R 940) angehoben wird, die letztere zum Kuppeln freigegeben. Ferner wird der Umschalthebel für das Umdrehungszählwerk (R 821) durch den Hebel (R 772) automatisch auf Minus geschaltet.

Die Divisionstaste wird in gedrückter Stellung durch den als Halteklinke ausgebildeten Arm des Bügels (R 786) festgehalten, während sich der hintere Winkel dieses Bügels durch die Schwenkbewegung senkt und den Ausrückschieber (R 755) bis zum Anschlag springen läßt. Die Drehbewegung des Motors wird nach dem Kuppeln der Klinke (R 940) über den Antrieb und das Differentialgetriebe auf die Triebwelle der Maschine übertragen. Nach der ersten Umdrehung hat sich im Resultatwerk der Wert „5" auf „3", und nach der zweiten Umdrehung der Wert „3" auf „1" vermindert. Im Umdrehungszählwerk steht der Wert „2". Bei der dritten Umdrehung („1" minus „2") überzieht die Maschine, d. h. infolge der Zehnerübertragung erscheint in der letzten Stelle eine „9". Im Umdrehungszählwerk steht die Zahl „3".

2. Beim Überziehen der Maschine drückt der Vorbereitungsdaumen der letzten Stellachse im Zählwerk über die zugeordneten Vorbereitungs- und Abwurfklappen gegen die Abwurfbrücke (R 546). Mit der Abwurfbrücke wird zugleich der Ausrückschieber (R 952) soweit geschoben, bis die Auslöseklinke (R 973) mit 0,3 mm Überhub hinter die Arretierungsfläche einrastet. Gleichzeitig wird der an dem Schieber eingenietete Ausrückhebel (R 954) soweit gedrückt, bis die Schraube in der Mittelstellungskurve (R 403) dagegenschlägt.

3. In der Ruhelage geht die Schraube mit ca. 0,1 mm Spiel an der Spitze des Ausrückhebels vorbei und die Spitze steht mit der Schraubenmitte auf gleicher Höhe, wenn die Maschine in der Grundstellung steht. Während der untere Schenkel des Ausrückhebels (R 954) durch die Schraube in der Mittelstellungskurve zurückgeschoben wird, bewegt der obere Schenkel über die Ausrückstange (R 955) und die Achse den Hebel (R 766).

   Der angebogene Winkel dieses Hebels wirft die übergehakte Klinke (R 962) (Abb. 19) von der Stiftfläche des Hebels (R 968) (siehe Beschreibung für KEW) herunter. Dadurch wird der Quotientenschaltarm (R 85) mitsamt dem Korrektionshebel freigegeben und der eingenietete Stift (R 326) im Korrektionshebel fällt durch den Schlitz der Sperrscheibe (R 41).

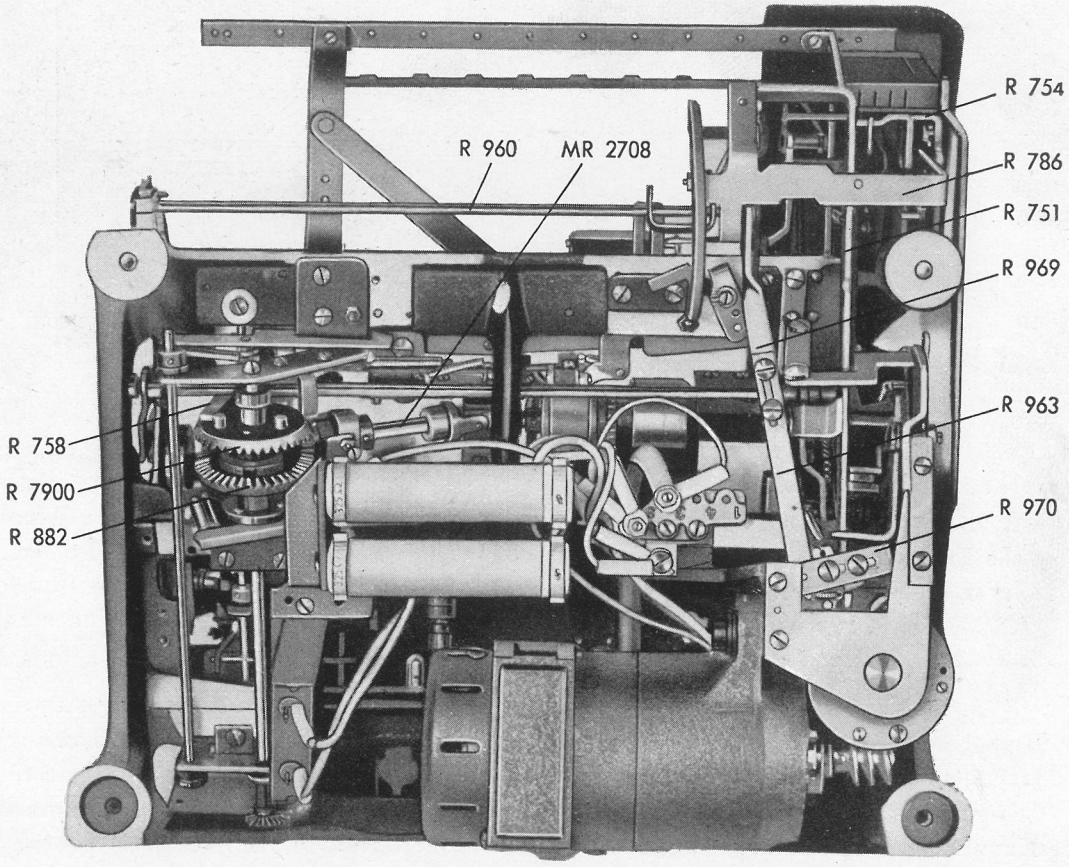


Abb. 30

Da die Maschine mit ca. 470—500 Umdrehungen pro Minute arbeitet, würde ein sicheres Schalten des Korrektionshebels nicht gewährleistet sein. Die Maschine benötigt also zum Schalten eine kurze Ruhepause. Diese Pause wird durch folgenden Schaltvorgang erreicht:

4. Der untere Schenkel des Ausrückhebels (R 766) drückt über die Verbindungsstange (R 963/969) gegen einen Sperrhebel (R 964/970), der in der Ruhestellung so stehen muß, daß die Kupplungsklinke (R 940) mit ca. 0,5 mm Spiel an der Spitze vorbeigeht. In der Abwurfstellung des Hebels (R 766) wird der Sperrhebel so weit geschoben, bis die Kupplungsklinke (R 940) sich mit Sicherheit daran ausschlagen bzw. entkuppeln kann, ohne jedoch die Klinke an der unteren Fläche zu berühren. Die Begrenzung erfolgt an der Exzenterschraube im Winkel (R 958) (s. Abb. 16). Die seitliche Einstellung des Sperrhebels auf dem Schwenkhebel (R 970) ist

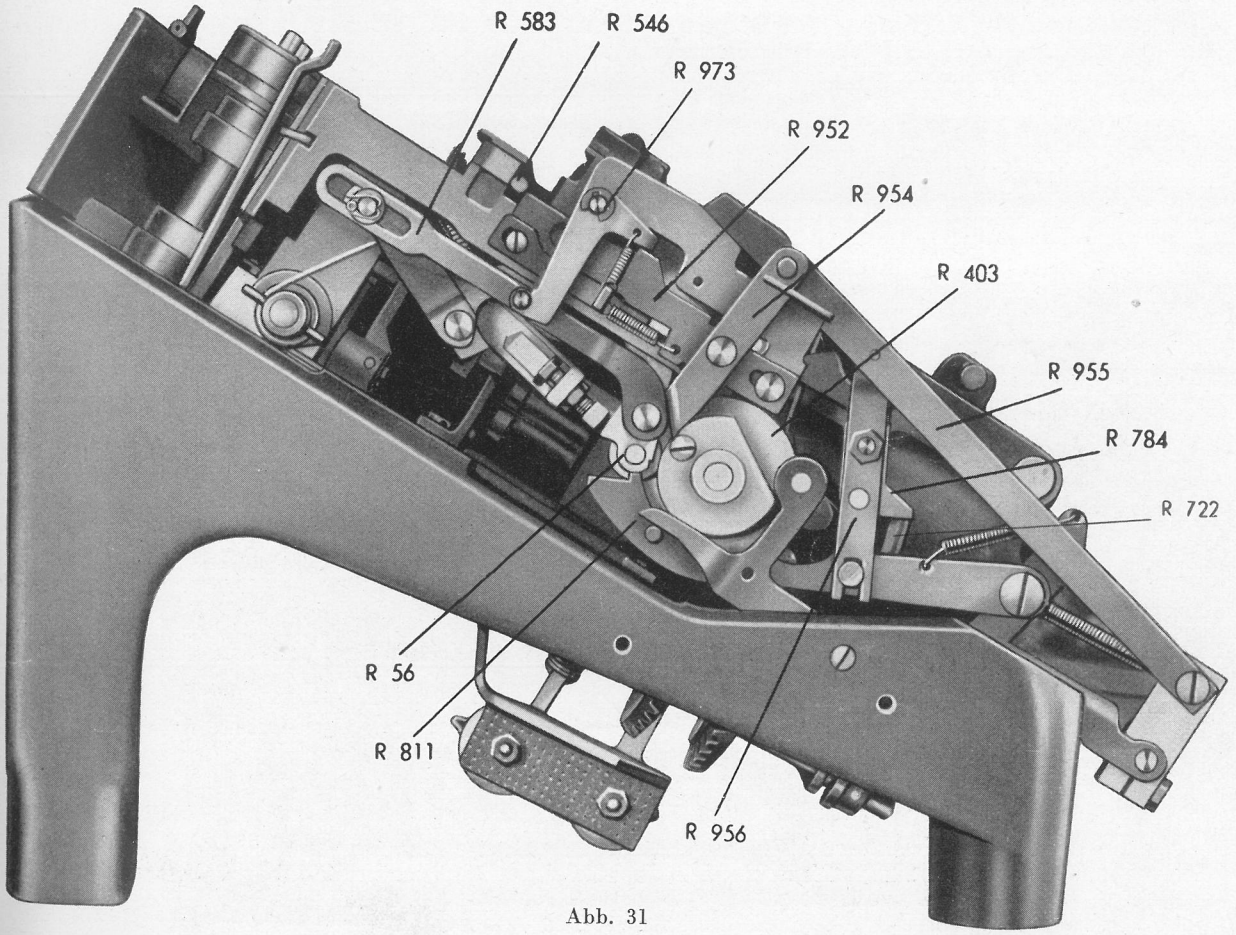


Abb. 31

für das sichere Arbeiten der Division besonders wichtig, und zwar muß der Sperrhebel nach erfolgtem Abwurf der Klinke (R 962) (in der Maschine vorne rechts) sofort die Kupplungsklinke (R 940) entkuppeln, da im anderen Falle der Schlitz der Sperrscheibe (R 41) bereits so weit gedreht ist, daß der angenietete Stift im Korrektionswinkel nicht in dem Schlitz, sondern auf die Scheibe aufschlägt und dadurch die Umschaltung auf Addition verhindert.

5. Wie bereits beim Stoppdivisionsvorgang der KEW-Modelle beschrieben, setzt sich auch beim Divisionsvorgang der KEL-Maschinen der Sperrhebel (R 811) in die Raste des Rollenarmes (R 56). Das zwangläufige Herausdrücken des Sperrhebels (R 811) (Beruhigungshebel) geschieht durch den Auslösehebel (R 956), welcher an die Ausrückstange (R 955) genietet ist. Nach dem zwangläufigen Herausdrücken des Sperrhebels springt der Rollenarm (R 56) in die Raste der Mittelstellungskurve (R 403). An dem Rollenarm (R 56) ist der Mittelstellungsarm (R 583) angenietet. Der in diesem Arm eingenietete Stift löst beim Einspringen des Rollenarmes (R 56) in die Raste die Auslöseklinke (R 973) mit ca. 0,1 mm Überhub aus.

6. Während des Divisionsvorganges wird die Taste (R 785), wie schon eingangs erwähnt, durch den Bügel (R 786) in gedrückter Stellung festgehalten. Beim Entkuppeln der Kupplungsklinke (R 940) wird der Kontakt nicht geöffnet, da der Auslösehebel (R 751) zunächst durch die Klinke selbst und anschließend durch die auf gleicher Höhe liegende Brücke (R 1419) übernommen und festgehalten wird. Die Maschine macht also jetzt eine Plusumdrehung und addiert den einmal zu viel subtrahierten Wert „2" wieder hinzu. Es erscheint also im Resultatwerk statt der „9" wieder eine „1" bzw. die restliche „10". Dabei erfolgt wiederum die Zehnerübertragung. Der Vorbereitungsdaumen der letzten Stellachse drückt über die

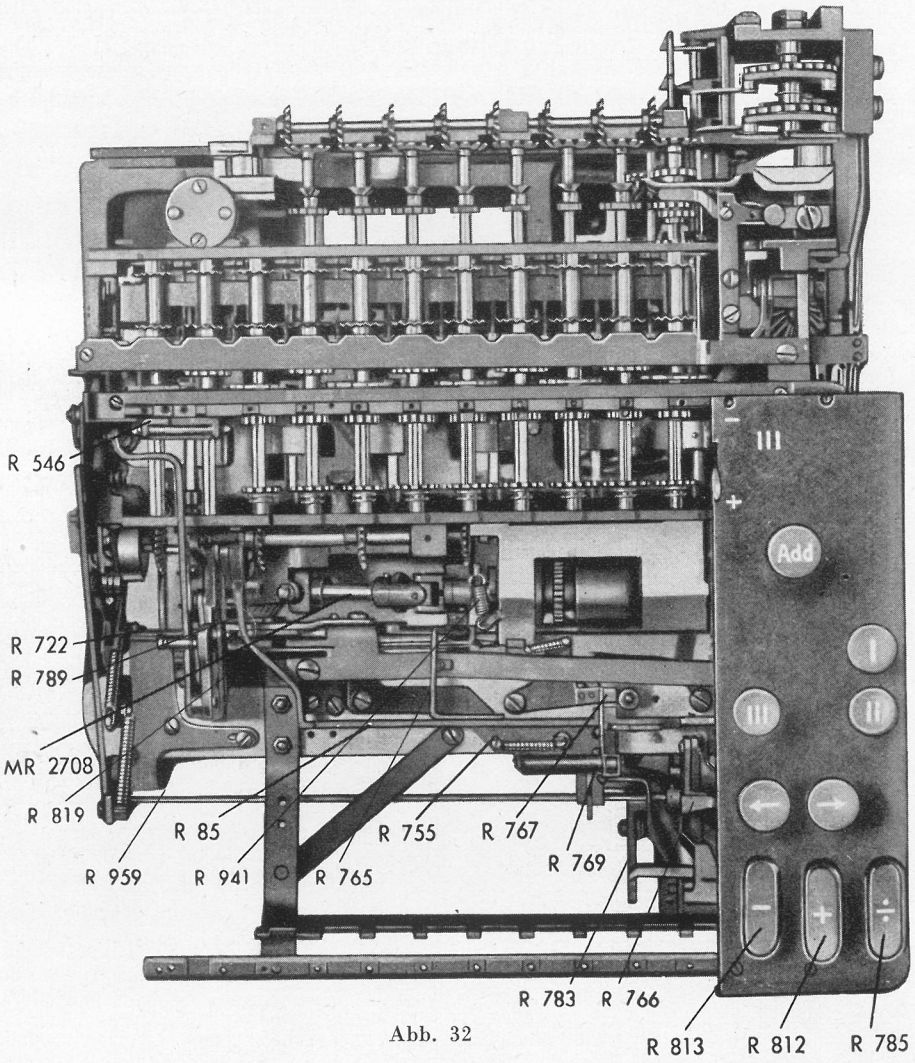


Abb. 32

Klappen und die Abwurfbrücke den Ausrückschieber (R 952) soweit, bis die Klinke (R 973) mit 0,3 mm Überhub einrastet. Der Stift in der Mittelstellungskurve (R 403) schlägt gegen die angebogene Schräge des Ausrückhebels (R 954) und dieser drückt mit dem oberen Schenkel gegen die Ausrückstange (R 955/956), dabei überträgt die an dem Hebel (R 956) angeschraubte Auslösenase (R 784) die Bewegung auf den kurzen Schenkel des Winkelhebels (R 722), während der lange Schenkel über die Schubstange (R 759) und den Stoßhebel (R 760) gegen den Differentialschieber (R 767) drückt. Derselbe wird soweit geschoben, bis die auf dem Schieber (R 755) gelagerte Arretierklinke (R 769) mit ca. 0,3 mm Überhub einhakt und den Schieber in der umgeschalteten Stellung mit ca. 0,8 mm Anlage festhält. Gleichzeitig wird die Schwenkbewegung der Achse (R 959) über den Hebel (R 766) auf den Schaltbügel (R 783) übertragen. Dieser schlägt auf den angebogenen Winkel des Auslösehebels (R 751) und rückt damit die Maschine erneut ein. Die Drehbewegung wird durch Umschalten des Differentialgetriebes

über die Zwischenachse (MR 2708) auf die beiden Kegelräder der unteren Transportachse (MR 3250) übertragen. Die zwischen den beiden Kegelrädern befindliche Kupplung (R 883) (Ersatzteilliste S. 27) ist in der Normalstellung zum Linkstransport geschaltet. Infolgedessen wird über die hintere Transportachse (MR 3228) das Zählwerk nach links bewegt.

7. In dem vorderen Kegelrad (R 7900) der Transportachse sind drei Stifte um je 120^0 versetzt eingenietet. Der dem Umschalthebel (R 758) nächstliegende Stift hebt infolge der Drehbewegung des Rades den Umschalthebel an. Dabei drückt derselbe mittels des Stellstückes (R 789) gegen den Korrektionshebel (R 819) und schaltet denselben wieder in die Minusstellung. Sobald der eingenietete Stift des Kegelrades den Höhepunkt überschritten hat, fällt der Umschalthebel herunter. Mit dem Korrektionshebel (R 819) wird zugleich der Quotientenschaltarm (R 85) und der angeschraubte Winkel (R 968) (s. Abb. 19) geschwenkt. Dabei tritt die obere Fläche des in dem Winkel (R 968) eingenieteten Stiftes mit 0,1—0,2 mm Überhub unter die Mitnehmerklinke (R 962). Ferner wird durch die Schwenkbewegung des Quotientenschaltarmes (R 85) die Arretierklinke (R 769) angehoben und der Differentialschieber (R 767) freigegeben. Derselbe springt durch Federzug in die Raste der Sperrscheibe (R 941) zurück.

   Der am Quotientenschaltarm angeschraubte Führungswinkel (R 765) hebt sich ebenfalls von dem Stoßhebel (R 760), so daß derselbe bei der nächstfolgenden Zehnerübertragung nicht gegen den Differentialschieber, sondern darüber stößt.

   Um auf unser Rechenbeispiel zurückzukommen, ist das Zählwerk durch den unter (6) geschilderten Vorgang um eine Stelle nach links bewegt worden. Die eingetastete Zahl „2“ im Tastenkörper steht nun unter der „0“ von dem im Resultatwerk verbliebenen restlichen Wert „10“. Die Maschine subtrahiert nun wieder, wie eingangs erwähnt, bis an der letzten Stelle abermals eine Zehnerübertragung erfolgt und „Neunen“ links im Resultatwerk stehen. Im Umdrehungszählwerk steht die Zahl „26“. Bei dieser nochmaligen Zehnerübertragung wiederholt sich nun der Schaltvorgang, wie schon einmal beschrieben, bis der richtige Quotient „25“ erscheint.

d) Unterbrechung der automatischen Division

Wie sich bei dem vorliegenden Rechenbeispiel nur ein zweistelliger Quotient ergibt, kann der automatische Divisionsvorgang durch Druck auf den aus der rechten Seite des Bodenbleches hervorstehenden Unterbrecherknopf beendet werden. Beim Unterbrechen wird der Sperrbügel (R 786) (Abb. 30) geschwenkt und dadurch der Divisionshebel (R 772) mitsamt der Divisionstaste (R 785) freigegeben. Gleichzeitig wird der Ausrückschieber (R 755) in seine Grundstellung zurückgeschoben und von dem gleichen Bügel arretiert.

Bei einer Divisionsaufgabe, deren Quotient bis in die 1. Stelle des Umdrehungszählwerkes reicht, geschieht die Ausrückung des Divisionsvorganges durch einen am Zählwerkschutzblech eingenieteten Stift über eine Schwenkachse, welche dann genau wie die Unterbrechung durch den Knopf arbeitet.

e) Die motorische Löschung der KEL-Maschinen

Wie bereits an anderer Stelle ausgeführt, wird bei dem Modell KEL die Löschung sowohl des Produkten-, als auch des Quotientenwerkes motorisch durch Tastenauslösung bewirkt. Taste „I“ ist für die Löschung des Quotienten- oder Umdrehungszählwerks, Taste „II“ für die Löschung des Produkten- oder Resultatwerkes vorgesehen.

Bei Druck auf Taste „I“ (Umdrehungszählwerk) werden hintereinander drei Vorgänge ausgelöst:

1. Ausrücken der Kupplung für die Rechenantriebe.
2. Verschwenken des Schieberaggregates (R 1228, 1232) für die Löschertriebe selbst.
3. Kontaktgebung und Einrückung der Kupplung für den motorischen Antrieb.

Zu 1. Das Ausrücken der Kupplung für die Rechenantriebe wird lediglich durch Ausrücken der Kupplung (R 1247) in die Wege geleitet, die hierzu auf der zugeordneten Vierkantachse (R 1244) (Rechenmaschinen-Ersatzteilliste Seite 28) für die Dauer des Herunterdrückens der Löschtaste verschoben wird.

Zu 2. Durch die Verbindung der Taste „I“ über Verbindungsstange (R 1230) (Ersatzteilliste S. 29, 31) mit dem Aggregat (R 1228, R 1232) wird letzteres beim Drücken der Taste „I“ in einem Vorgang so gesteuert, daß Kupplungsklinke (R 1225) einmal durch Wegschnellen von R 1228 für Umdrehungen freigegeben, zum anderen durch gleichzeitiges Einschwenken von R 1232 in die Klinkenbahn nach einer Umdrehung, während der die Löschung vollzogen wird, von dieser gefangen wird. Schieberklinke (R 1232), die sich beim Einrücken der Löschung hinter eine Schräge im Getriebegehäuse setzt, wird von der Kupplungsklinke beim Auffangen hochgeschlagen und gibt damit das Gesamtgestänge frei, so daß alle Teile in die Ausgangsstellung zurückkehren können.

Für die Löschung selbst wird jedesmal lediglich eine halbe Umdrehung der Rollenscheibe (R 1220) benutzt, was durch entsprechende Übersetzung vom Antrieb aus erreicht wird.

Die gleichen Vorgänge, die für die Löschung des Quotienten- bzw. des Umdrehungszählwerks ausgelöst werden, sind für die Löschung des Resultatwerks maßgebend. Hier wird die Löschung unter Benutzung parallel durchgebildeter Teile durch Druck auf die Taste „II“ ausgelöst.

Zu 3. Das Ausrücken der Kupplung für die Rechenantriebe wird durch Beeinflussung des allen Einrücktasten gemeinsamen Auslösehebels (R 751) über entsprechende Zwischenhebel bewirkt. Der gleiche Hebel besorgt auch die Kontaktgebung für den Motor und die Freigabe der Motorkupplung.

2. Abnehmen der Verkleidungsbleche bei den Modellen KEL und KELR

a) **Lösen des Verkleidungskastens (R 1441)** durch Abschrauben zunächst der vier Gummifüße und Abdrehen des seitlichen Auslösebolzens an der rechten Seite der Maschine. Beim Wiederzusammensetzen muß der Mipolamring auf dem Zuleitungskabel in die Aussparung der Rückwand des Verkleidungskastens gelegt werden, um das Kabel vor Scheuern an der Wand zu schützen. Gleichzeitig ist darauf zu achten, daß Untergestellrückwand beim Einsetzen in Verkleidungskasten hinter die mit Gummi verkleidete Andruckfeder faßt und so zwischen Feder und Verkleidungskastenrückwand kommt.

b) **Abnehmen der rückwärtigen großen Haube** durch Lösen von vier Schrauben.

Anmerkung: Bei von dem Herstellerwerk gelieferten Maschinen ist vor Inbetriebnahme derselben die grün lackierte Transportsicherung für das Zählwerk zu entfernen. Dies erfolgt nach Abnahme der rückwärtigen großen Haube in der Weise, daß zunächst Abdeckblech (R 1299) und Greifer (R 1253) abgeschraubt und darauf die Transportsicherung herausgenommen wird. Im Zusammenhang hiermit wird auf die jeder Maschine **beiliegende Sonderanweisung** verwiesen.

c) Anschließend ist, wie bei den vorhergehenden Modellen, für das **Abnehmen des Zählwerks** Entfernen von Linealzeiger (R 313) erforderlich.

Beim Abheben des Zählwerks ist bei allen KEL- und KELR-Modellen darauf zu achten, daß ersteres an der rechten Seite von einem Greifer (R 1254) gehalten wird, der für die Freigabe des Zählwerks stets zurückgezogen werden muß. (Anordnung des Greifers (R 1254) in der Maschine siehe Seitenansicht des KELR-Modells Seite 42, Abb. 34.)

d) **Abnehmen des linken Seitenbleches** wie bei den vorhergehenden Modellen, desgl. der **Tastenkörper** (Kommaleisten sind durch Lösen von fünf Schrauben als geschlossenes Aggregat zu entfernen). Bei Ersatz von Tastenkörpern für KELR-Maschinen ist darauf zu achten, daß als Austausch Tastenkörper mit gekröpften Winkelhebeln (MR 4879) eingesetzt werden.

e) **Entfernen des rechten Seitenbleches mit sämtlichen** Bedienungstasten ist nach Lösen lediglich der drei Befestigungsschrauben möglich. (Tasten sind als Aufstecktasten ausgebildet.)

H. Funktion der Rückübertragung der Rechenmaschine Modell „KELR“

Zweck der Einrichtung: Rückübertragung eines Wertes aus dem Produktenwerk in die Tastatur. Die Auslösung erfolgt durch Druck auf die „Rü“-Taste (MR 410), nachdem das Zählwerk zuvor in die für eine Rückübertragung richtige Stelle gebracht worden ist. (Anm.: In Tastenfeldreihe mit grünen Tasten erfolgt keine Rückübertragung in Tastatur, also erste linke Zahl des Produktenwerks

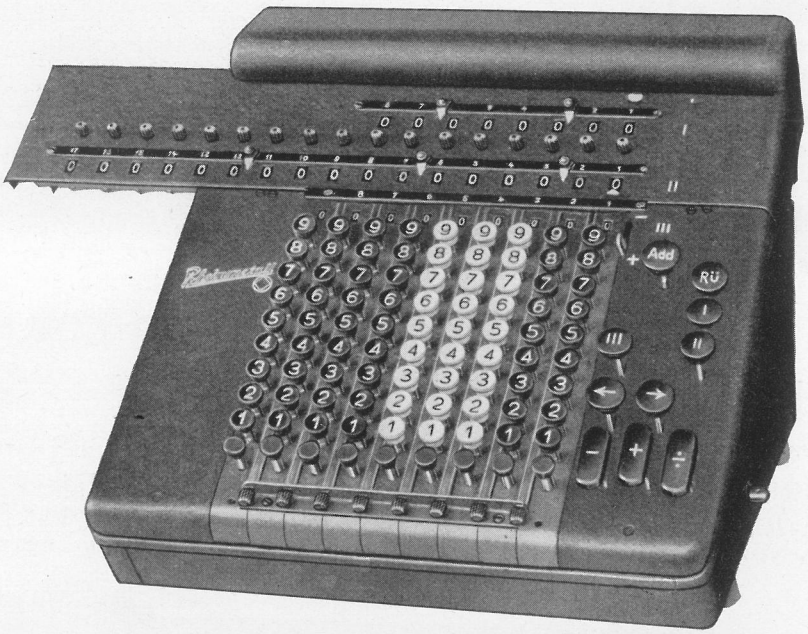


Abb. 33

über Schauloch der zweiten Tastenreihe anordnen. Über die letzte Tastenreihe hinausgehende Stellen im Zählwerk fallen für Rückübertragung fort).

Durch Druck auf die „Rü“-Taste (MR 410) wird

1. die Kupplung Rü 408 für Rückübertragung in das kleine Zahnrad (Rü 407) auf Vierkantachse hineingedrückt, und zwar für den Antrieb der Rückübertragung:
2. die Kupplung für Maschinenantrieb außer Eingriff gezogen.

Dann erfolgt bei restlichem Tastenweg Kontaktschluß und Freigabe der Motorenkupplung.

Durch Drehen des großen Zahnrades (Rü 405) (Abb. 35, Unterseite der Maschine) erfolgt

1. über Kurvenscheibe (Rü 415) mit Hilfe von Schwenkhebel (Rü 413) Aufhebung der Sperrung der Einstell-Vierkantachsen der Rückübertragung unter Vermittlung von Sperrschiene (Rü 2);
2. Vorwärtsbewegen der Kupplungsnocken (Rü 5) durch die Kupplungsstangen bzw. Einstellstangen (Rü 8, 9) bis zum Eingriff in die Räder (Rü 6) der Stellachsen.

Bei Bewegung der Kupplungsnocken in den Eingriff mit den Rädern der Stellachsen werden gleichzeitig zwangsläufig durch an den Einstellstangen (Rü 8) vorhandene Ansätze die Einstellschienen der Tastenkörper bis in die oberste Stellung „9“ mitgenommen. Gleichzeitig wird bei demselben Vorgang auf der linken Seite der Maschine durch entsprechende Hebelbewegung (Schubstange Rü 39) (Abb. 39) der Eingriff der Doppelkegelräder (R 25, 26) in additivem Sinne betätigt. Wenn Doppelkegelräder (R 25, 26)

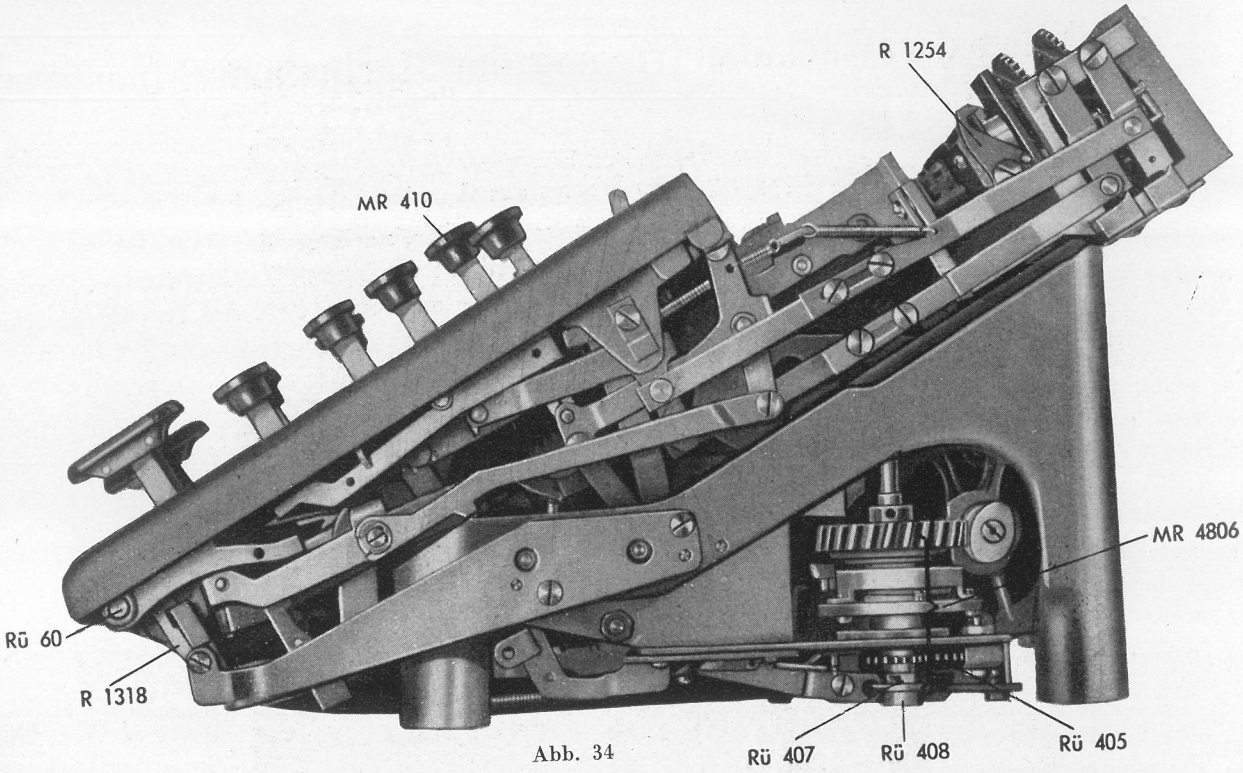


Abb. 34

in Eingriff mit den Stellachsen des Zählwerks stehen, erfolgt durch Rechtsdrehung der Achse (MR 4825) automatisch Auslösung der Zählwerkslöschung (Löschtasten werden betätigt), in dem unter Vermittlung von Hebelarm (Rü 54) Schaltarm (Rü 58), der seinerseits auf Achse (Rü 60) sitzt, verschwenkt wird.

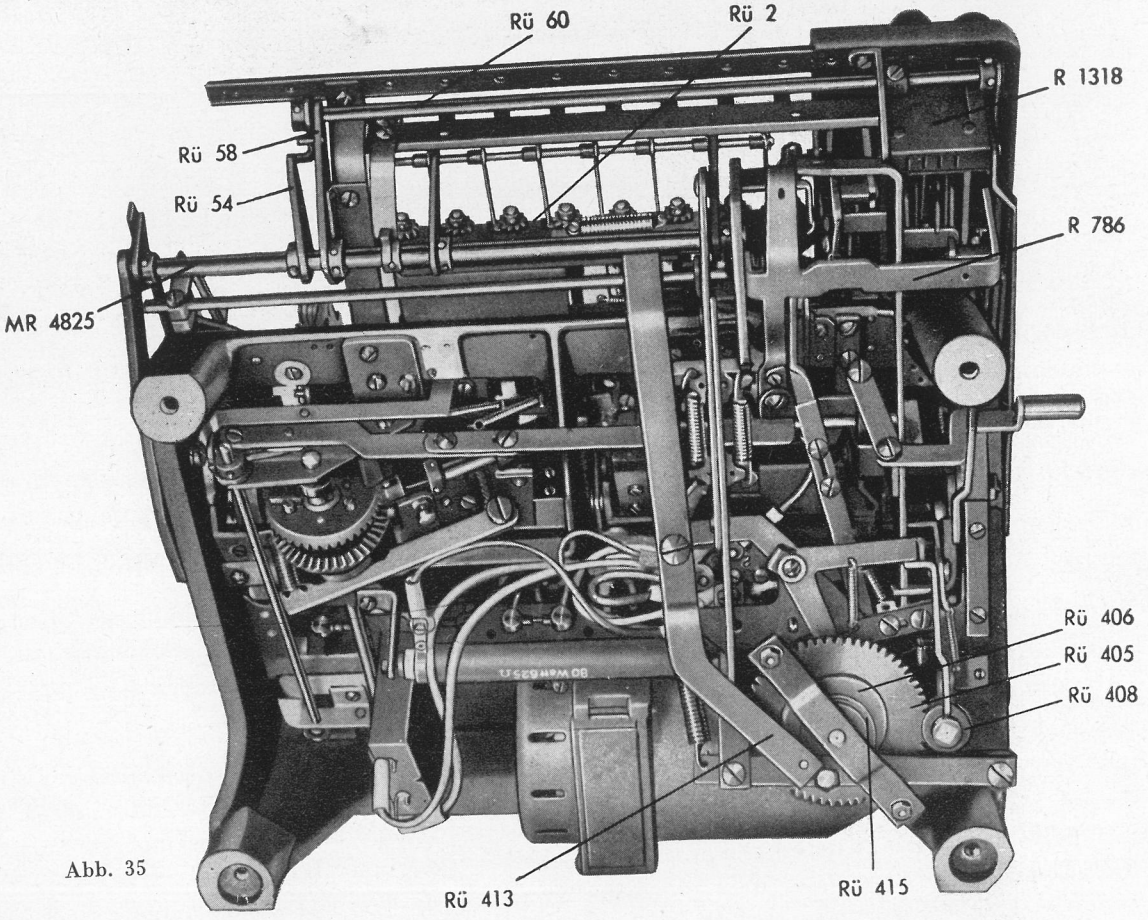


Abb. 35

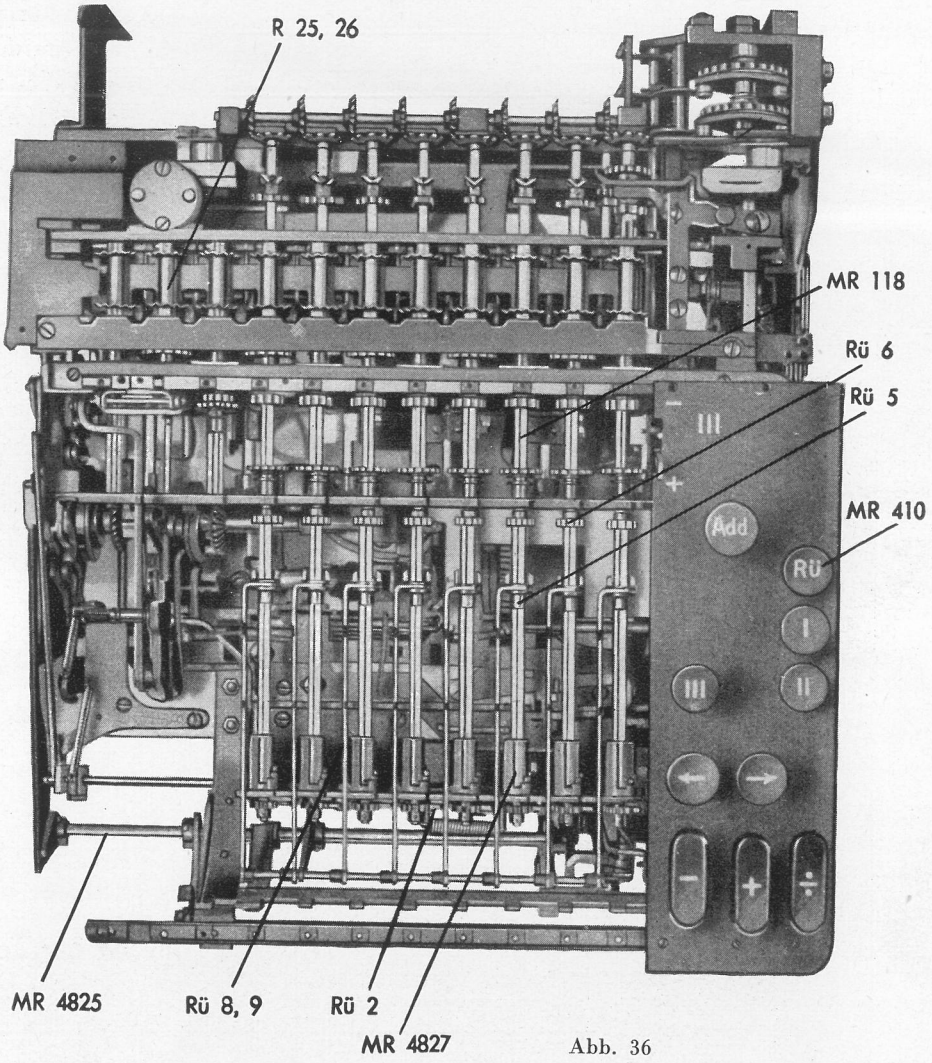


Abb. 36

Durch die auf das Zählwerk ausgeübte Löschbewegung werden über die Einstellachsen (MR 118) und die Kupplungsnocken die in ersterem eingestellten Werte auf die Staffelwalzen (MR 4827) der Rückübertragung übertragen und diese damit entsprechend der im Zählwerk gelöschten Werte eingestellt.

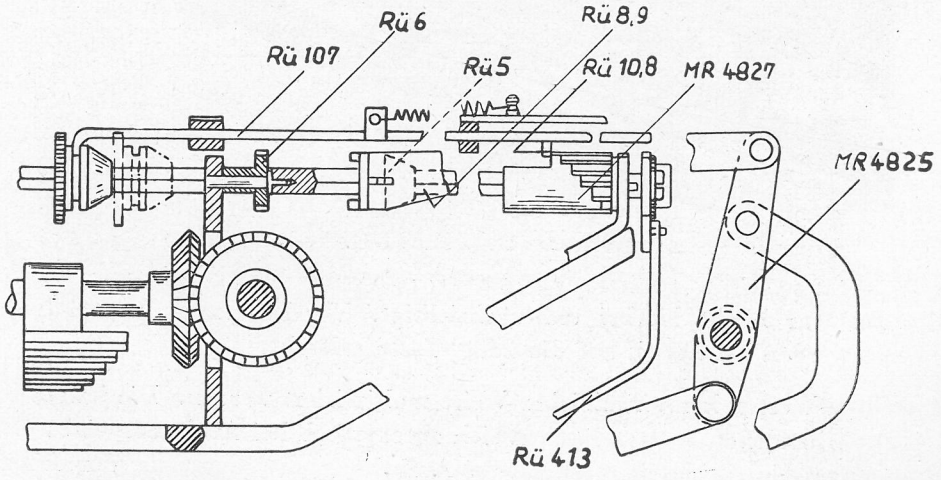


Abb. 37

Ist die Einstellung der Rückübertragungsstaffelwalzen erfolgt, dann wird vom Antriebskörper (MR 4806) über die diesem zugeordnete Nockenkurve (Rü 415) die Sperrung der Vierkantachsen der Rückübertragung erneut bewirkt. Gleichzeitig aber gehen die Einstellstangen (Rü 8) mit den zugeordneten Kupplungsnocken wieder zurück und ermöglichen damit den Einstellschienen (Rü 101) der Tastenkörper, sich mit dem an ihnen vorgesehenen Anlagestift (Rü 108) auf den in der Staffelwalze eingestellten Wert einzustellen, der damit auch im Einstellkontrollwerk sichtbar bleibt.

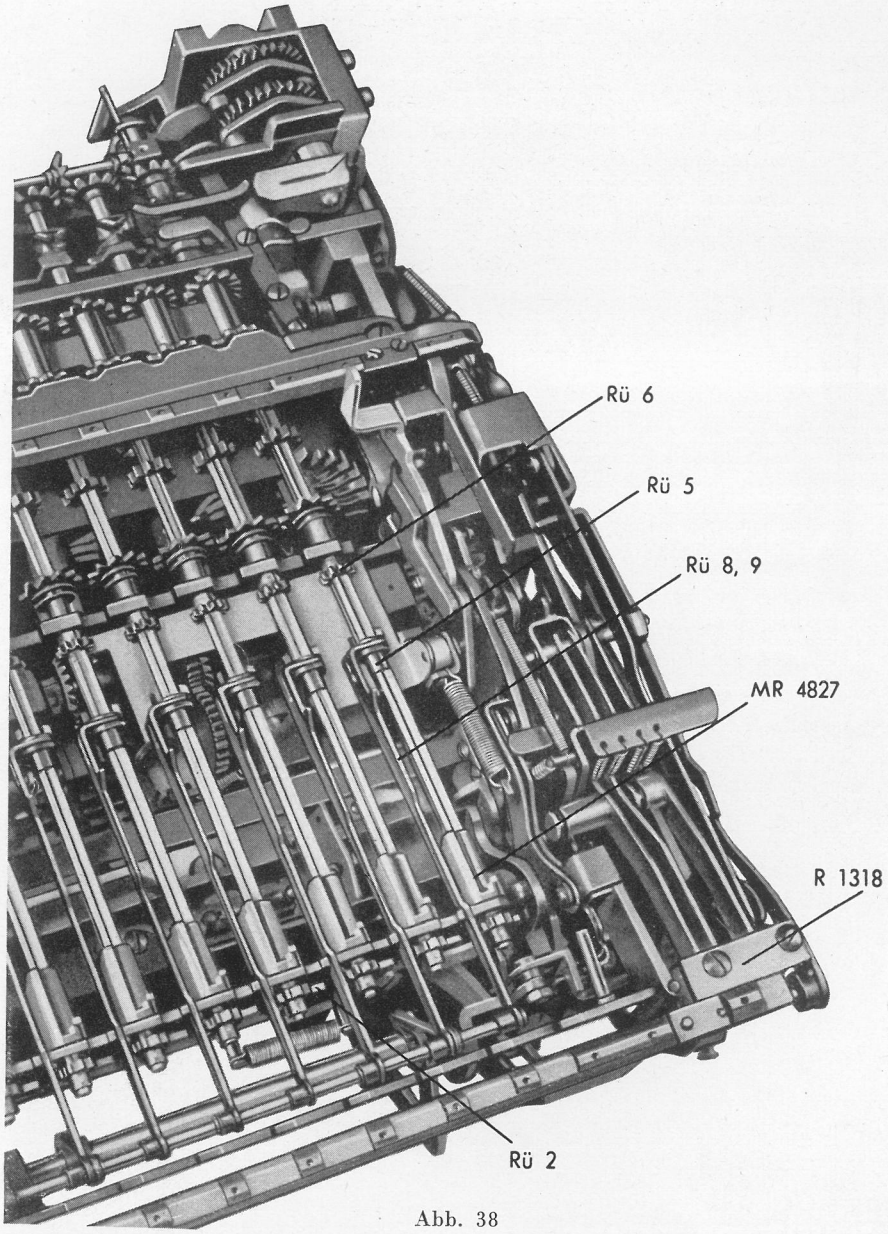


Abb. 38

Tastenfeld der Tastatur bleibt hierbei unberücksichtigt. Vor Übertragungsvorgang im Tastenfeld eingestellte Werte werden bei Druck auf die „Rü"-Taste gelöscht.

Mit den eingestellten Werten kann in üblicher Weise multipliziert werden. Die jeweils in den Staffelwalzen (MR 482) vorhandenen Werten löschen sich automatisch bei Auslösung eines nächsten Rückübertragungsvorganges durch damit verbundene Aufhebung der Sperrung der Einstell-Vierkantachse über Hebel (Rü 413).

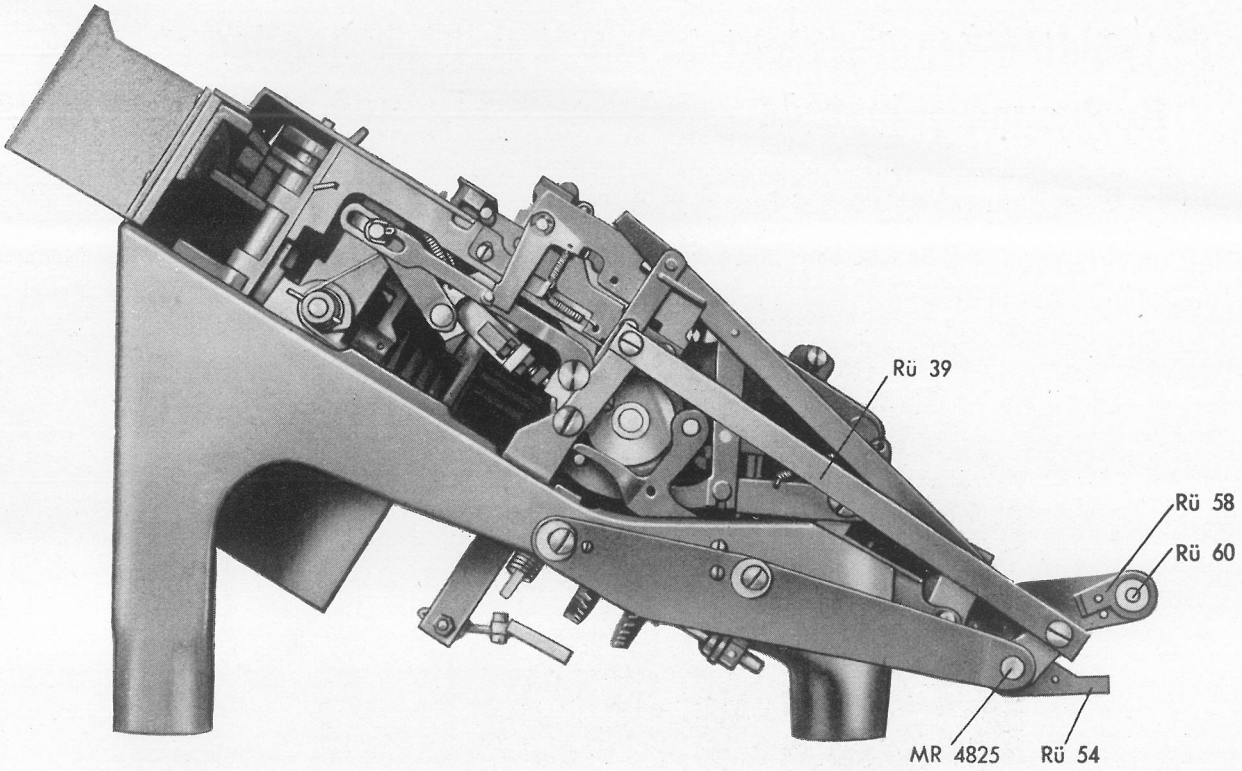


Abb. 39

Vor Einbringen eines neuen Wertes in die Einstellschienen (Rü 101) über die Tastatur nach Rückübertragungsrechnungen ist zur Löschung eines gegebenenfalls hierbei im Einstellwerk zurückgebliebenen Wertes die Löschtaste „III“ der Maschine zu drücken, was ebenfalls eine Auslösung der vorgesehenen Sperrschiene verursacht und damit eine Freigabe des Tastenfeldes für neue Einstellungen zur Folge hat.

J. Arbeitsweise des elektrischen Antriebes bei den Rechenmaschinen der Modelle „SAL“ und „SASL“

Bei der Behandlung des Aufbaues der Rechenmaschinen Modell SAL und SASL, also des Rheinmetall-Vollautomaten und des Vollautomaten mit Speicherwerk, bleiben die nachstehenden Beschreibungen auf die Einrichtungen beschränkt, die bei einem Vergleich mit den bisher beschriebenen Rechenmaschinenmodellen als grundsätzlich anders geartet bezeichnet werden müssen und erst den Modellen

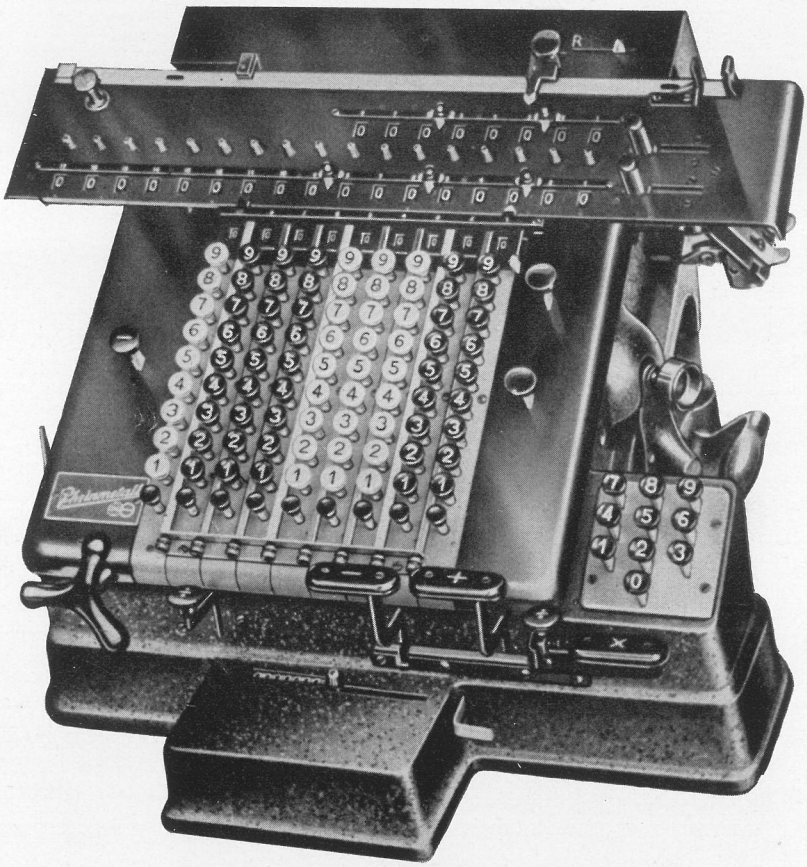


Abb. 40

SAL und SASL den Charakter eines „Vollautomaten“ verleihen. Hierbei handelt es sich in erster Linie um den dieser Maschine eigenen elektrischen Antrieb. Auf für die Einstellung einzelner Einrichtungen beim Zusammenbau besonders wichtige Punkte ist im Rahmen der Beschreibung in den einzelnen Unterabschnitten an entsprechender Stelle hingewiesen und den besonderen Bedürfnissen des die Reparatur oder Überprüfung durchführenden Mechanikers Rechnung getragen worden.

Soweit einzelne Teile nicht aus den vorhandenen Skizzen zu erkennen sind, wird auf entsprechende Aufnahmen in der Rechenmaschinen-Ersatzteilliste verwiesen.

Um nun die Arbeitsweise der einzelnen Maschinenteile des vorgenannten Antriebes gut verfolgen zu können, muß das Maschinenoberteil von der Grundplatte abgenommen werden (Anleitung hierzu unter Abschnitt „Wartung und Auswechseln des Motors bei den Rechenmaschinen der Modelle SAL und SASL“).

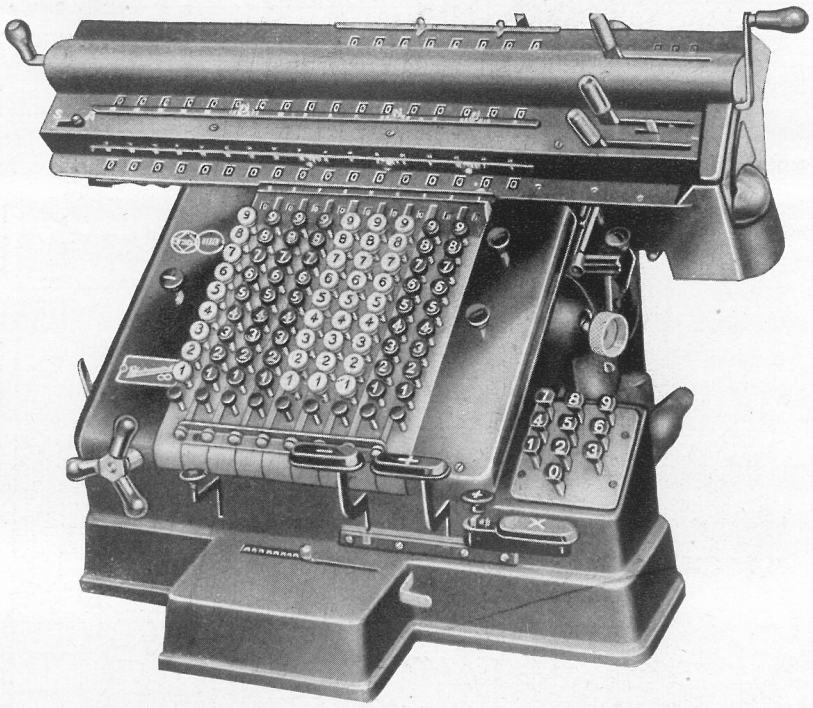


Abb. 41

1. Addition

Bei Betätigung der Plustaste (ED 71) wird durch die Teile ED 12, ED 7 u. a. zunächst der Kupplungsschieber SA 442 in Richtung auf das Schneckengetriebe MSA 55 und zwangsläufig damit über Gestänge ED 43 die an der Rückwand der Maschine befestigte Linealsperre SA 236 in den Bereich der am Zählwerk angeordneten Sperrschiene R 418 bewegt.

Daraufhin wird vermittels des gleichen Schiebers SA 442 der Kontakt R 301 geschlossen und weiter die Kupplungsklinke ED 37 für die jeweils erforderliche Anzahl von Umdrehungen freigegeben.

Eine mit einer Aussparung versehene Kurvenscheibe ED 36, die sich beim Einrücken des Antriebes hinter eine auf dem Schieber ED 44 angeordnete Rolle setzt, ermöglicht es, daß der Kontakt R 301 jeweils für eine volle Umdrehung der Maschine geschlossen bleibt.

Bevor die Kupplungsklinke ED 37 vom Schieber ED 44 abfällt, muß die Klinke SA 243 das Gestänge ED 43 zusammen mit der Linealsperre SA 236 wieder freigegeben haben.

Die Einstellung der Linealsperre SA 236 erfolgt durch die am Hebel ED 4 angeordnete Justierschraube R 1054. Bei aufgesetzter Maschine muß die Linealsperre in die Sperrschiene R 418 gehoben werden, bevor das am Gestänge befindliche Teil SA 244 von der Klinke SA 243 abgefallen ist.

Die +-, —-, ×- und ÷-Tasten dürfen sich bei gezogenem Löscher nicht durchdrücken lassen, sondern müssen sicher gesperrt sein. Ist eine der Bedienungstasten gedrückt, so werden die restlichen Tasten durch die Sperrplatten ED 59 und ED 93 gesperrt gehalten.

Durch Federzug liegt das Hebelgestänge MED 17 am Schieber ED 44 an und wird bei Verschieben des letzteren durch eine der Bedienungstasten nach links verschwenkt. Der Hebel ED 101 des Gestänges MED 17 sitzt bei aufgesetztem Maschinenoberteil in der Gabel des Sperrhebels ED 99 (Abb. 43).

ED 99 hat die Aufgabe, für die Laufdauer der Maschine das sonst nach jeder Umdrehung mögliche Einfallen von Schalthebel R 56 in die Aussparung der Kurvenscheibe R 403 zu verhindern.

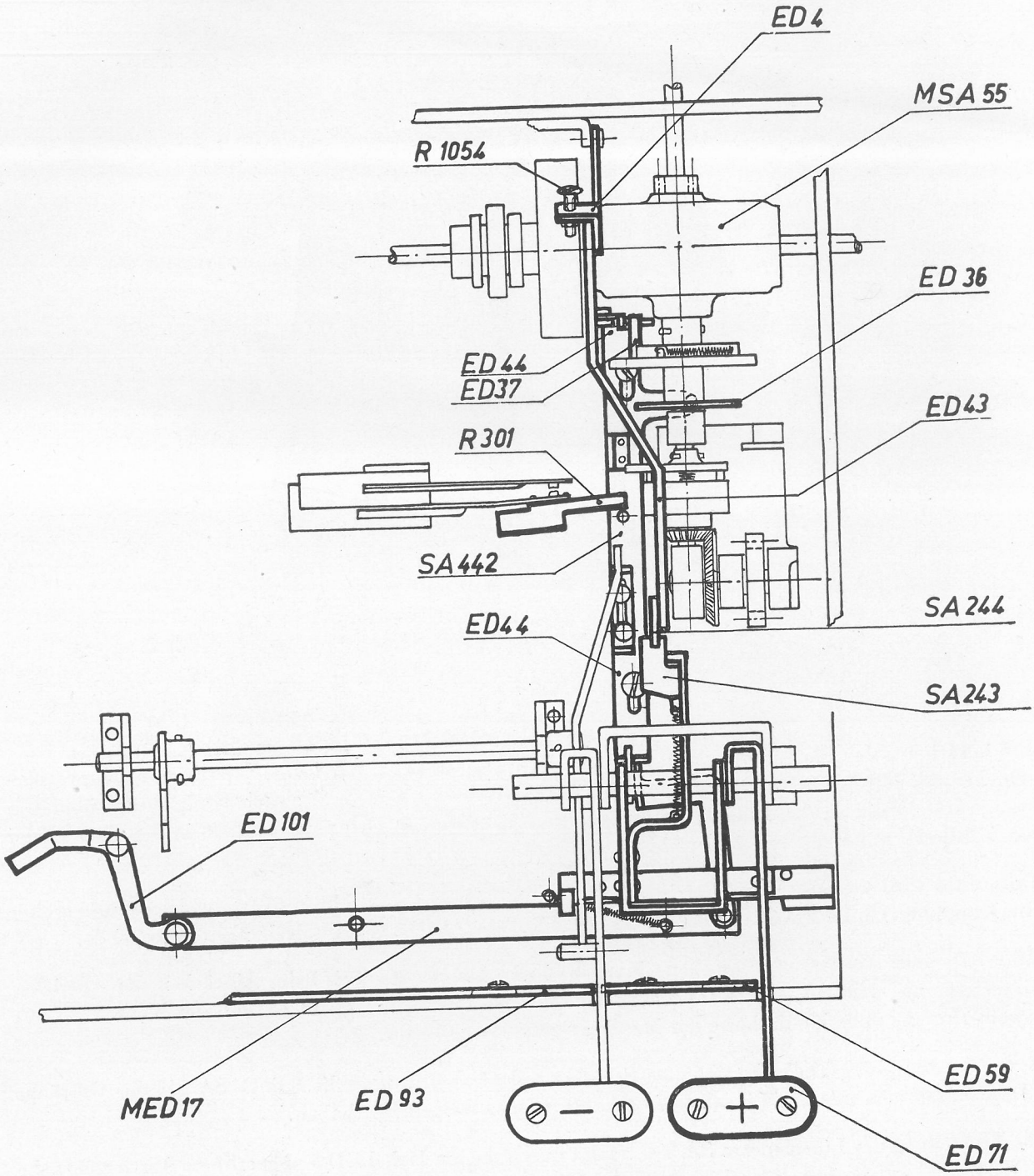


Abb. 42

2. Subtraktion

Für den Subtraktionsvorgang, der durch Druck auf die Minustaste ED 72 ausgelöst wird, drückt die an der Minustaste angeordnete Rolle ED 10 den Schwenksperrhebel ED 90 und gleichzeitig den an der durchgehenden Achse befestigten Greifer ED 18 nach unten. ED 18 seinerseits greift über die Rolle den Korrektionshebel R 620 und schaltet die Maschine auf Subtraktion bzw. Korrektion. Durch den Sperrhebel ED 90 wird die Subtraktionsschaltung der Maschine solange beibehalten, bis der Kupplungsschieber SA 442 wieder in die Grundstellung zurückgegangen ist. Im übrigen sind die ein-

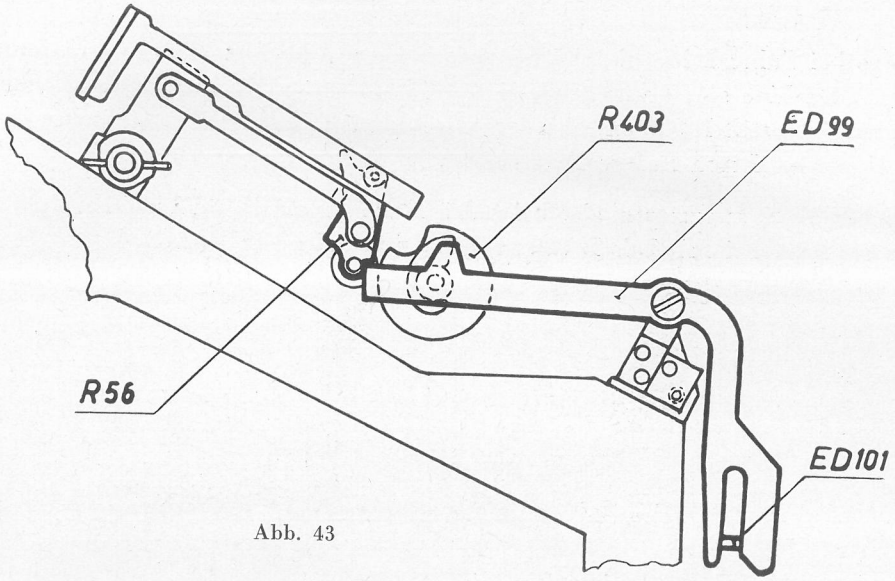


Abb. 43

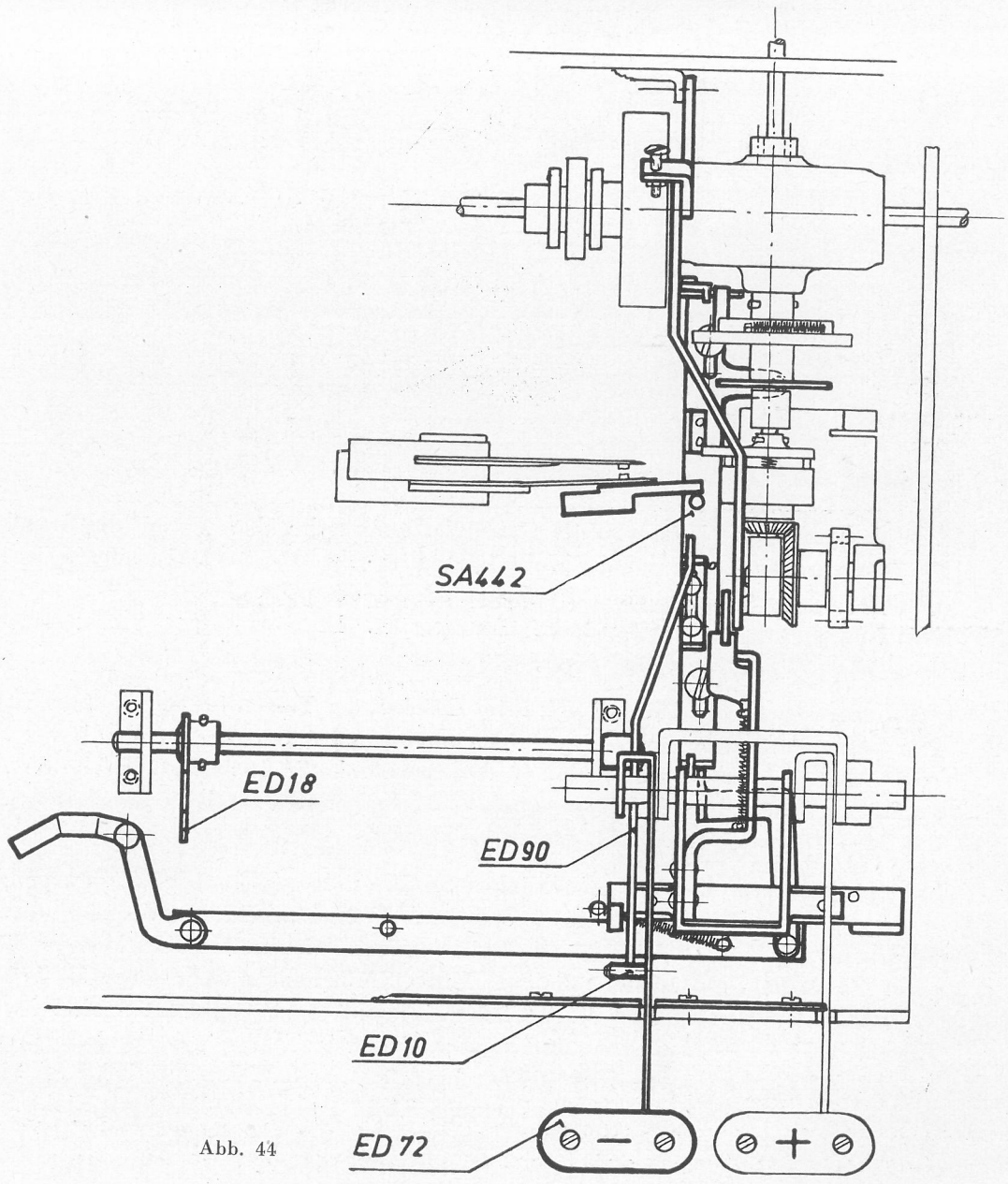


Abb. 44

zelnen Vorgänge bei Subtraktion die gleichen wie bei der Addition. Die Korrektionseinrichtung ist bei aufgesetzter Maschine so zu verpassen, daß bei gedrückter Minustaste zwischen dem am Hebel R 620 befestigten Sperrstift R 326 und der darunterliegenden, auf der Antriebsachse R 45 befindlichen Sperrscheibe 41, 0,4—0,5 mm Luft vorhanden ist.

Unter den gleichen Voraussetzungen, also bei gedrückter Minustaste, muß zwischen dem Greifer ED 18 und der Rolle des Korrektionshebels R 620 noch 0,2 mm Spiel sein (s. Abb. 45).

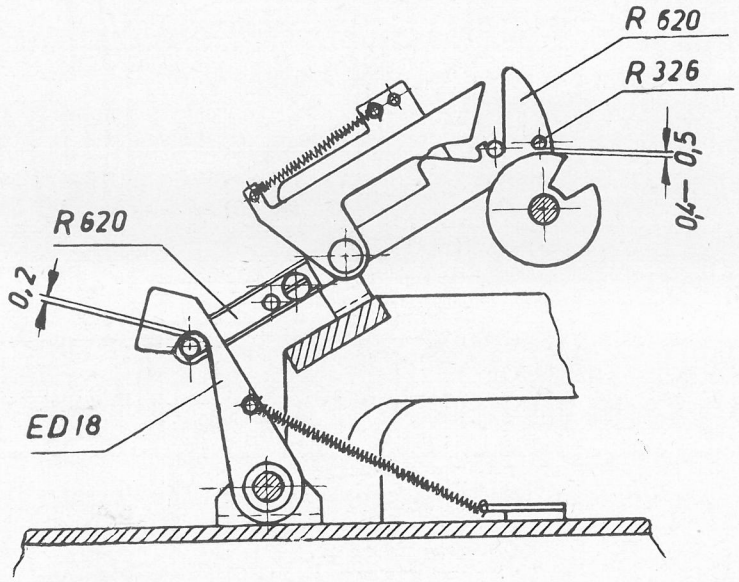


Abb. 45

3. Multiplikation

a) Überprüfung des Multiplikatoreinstellwerkes

1. Das Maschinenoberteil ist von der Grundplatte abzuschrauben, darauf die Grundplatte auf die Rückwand zu stellen und das Multiplikatoreinstellwerk in nachstehender Weise zu prüfen: Beim langsamen Drücken einer der Tasten SA 86—95 sperrt die in dem Teil SA 22 angeordnete Kugelsperre alle übrigen Multiplikatortasten. Die +-, —-, ×- und ÷-Tasten werden durch den Hebel SA 46 gesperrt.

   Die Umkehrsperre SA 26 muß sich beim Drücken der Tasten SA 86—95 im rechtsseitig angeordneten Tastenfeld mindestens in den zweiten oder dritten Zahn der Hebel SA 33—42 setzen, bevor der Abzugshebel SA 45 die Sperrklinke SA 16 auslöst. Erfolgt die Auslösung, so muß die freigegebene Zahnstange SA 13 leicht gegen den durch die jeweils gedrückte Taste (SA 34—42) gebildeten Anschlag schnellen können.

   Mit dem Auslösen einer der Sperrklinken SA 16 erfolgt gleichzeitig die Bewegung der Zugstange SA 32 nach rechts durch die Hebel SA 33 oder SA 45, ein Vorgang, durch den der Sperrhebel SA 31 mit 0,5 bis 0,7 mm Spiel vor dem Zahn in die Zahnstange SA 17 gedrückt wird. Zwangsläufig damit tritt die Sperrklinke SA 30 aus der Zahnstange SA 17 heraus und das Multiplikatoranzeigewerk MSA 9 fährt bis zum Anschlag an den Sperrhebel SA 31. Die Tastenhebel SA 33—42 müssen mindestens zwei oder drei Zähne in der Umkehrsperre sperren. Ist eine der Tasten SA 86—95 völlig durchgedrückt, so darf der Sperrhebel SA 31 nicht auf dem Grund einer Zahnlücke der Zahnstange SA 17 aufliegen. Die Sperrklinke SA 30 muß mit ca. 1,5 mm Spiel über die Zahnstange SA 17 gehoben werden.

2. Beim Zurückgehen der Multiplikatoreinstelltasten SA 86—95 muß die Sperrklinke SA 30 wieder in die Zahnstange SA 17 eintreten, bevor der Sperrhebel SA 31 die Zahnstange verläßt. Ebenso muß sich, um ein Hängenbleiben des Multiplikatoranzeigewerkes zu vermeiden, die Auslösenase des Bügels SA 45 mindestens 0,5 mm über den Sperrklinken SA 16 befinden. An den Anschlaghebeln SA 34—42 muß der Bügel SA 45 gleichmäßig anliegen.

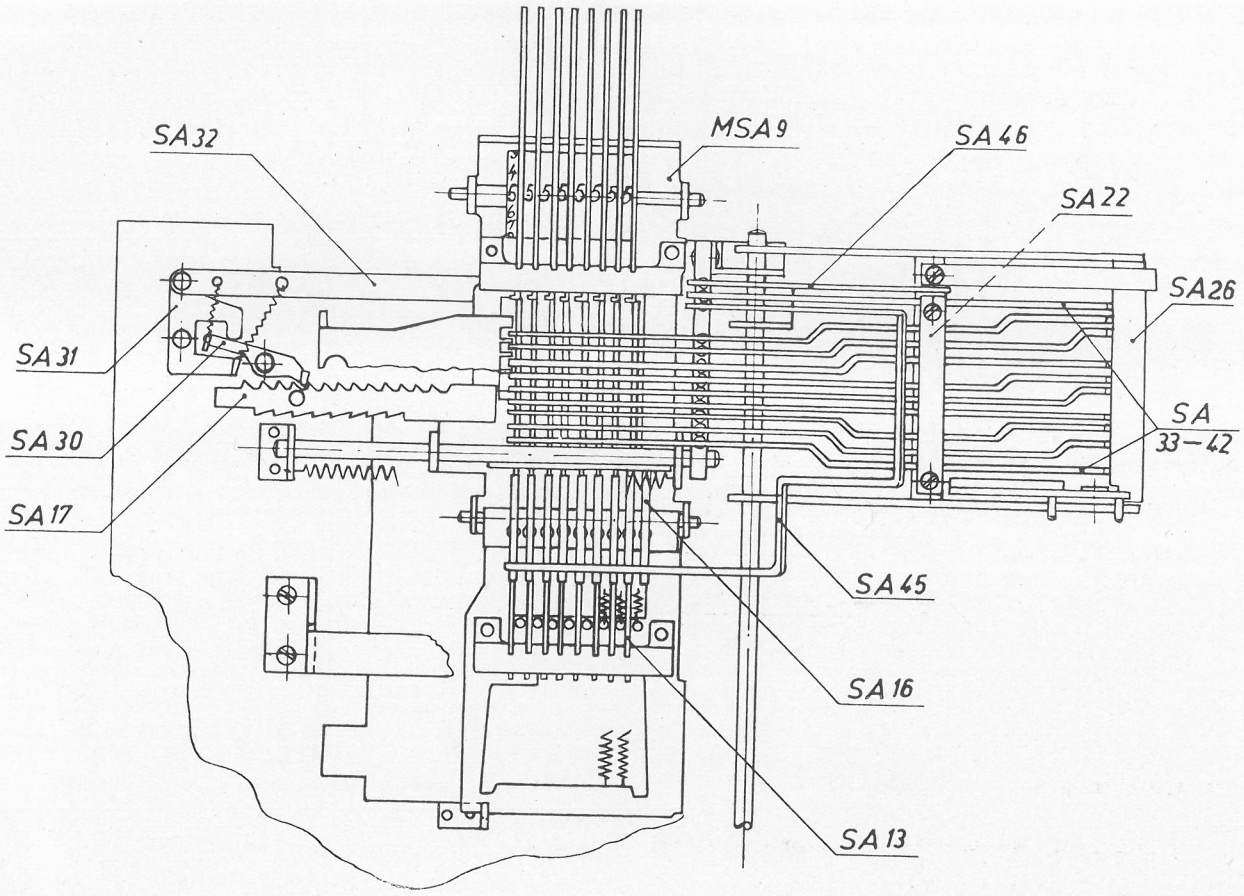


Abb. 46

3. Bei dem ersten Schaltschritt des Multiplikatoranzeigewerkes MSA 9 setzt sich die Sperre SA 76, von der Zahnstange SA 17 aus über Zwischenhebel SA 64 (Abb. 49) gesteuert, unter die +-, —- und ±-Tasten und sperrt dieselben für die Dauer des Multiplikationsvorganges. Der eingetastete Multiplikator erscheint zu Kontrollzwecken im Anzeigewerk.

b) Überprüfung der bei Multiplikation durch Drücken der ×-Taste im Untersatz ausgelösten Vorgänge

1. Einrücken des motorischen Antriebs unter Betätigung des Kupplungsschiebers SA 442 sowie der weiteren damit zusammenhängenden Vorgänge wie bei Addition.
2. Der Gabelhebel SA 81 hebt beim Druck auf die ×-Taste SA 183 den Hebel SA 82 an der zugeordneten Rolle nach oben und zieht so die Stange SA 71 mit dem gekröpften Gabelhebel SA 100 nach vorne.

   Die Teile SA 71 und SA 100 sind durch eine nachstellbare Exzenterschraube SA 302 miteinander verbunden.

   Bei aufgesetzter Maschine sitzt das auf der Schiene SA 160 (Abb. 50) befestigte Mitnehmerstück SA 131 im Gabelhebel SA 100. Dieser muß durch die Exzenterschraube SA 302 so eingestellt sein, daß die Schiene SA 160 16 mm aus der Rückwand des Maschinenoberteils herausragt.

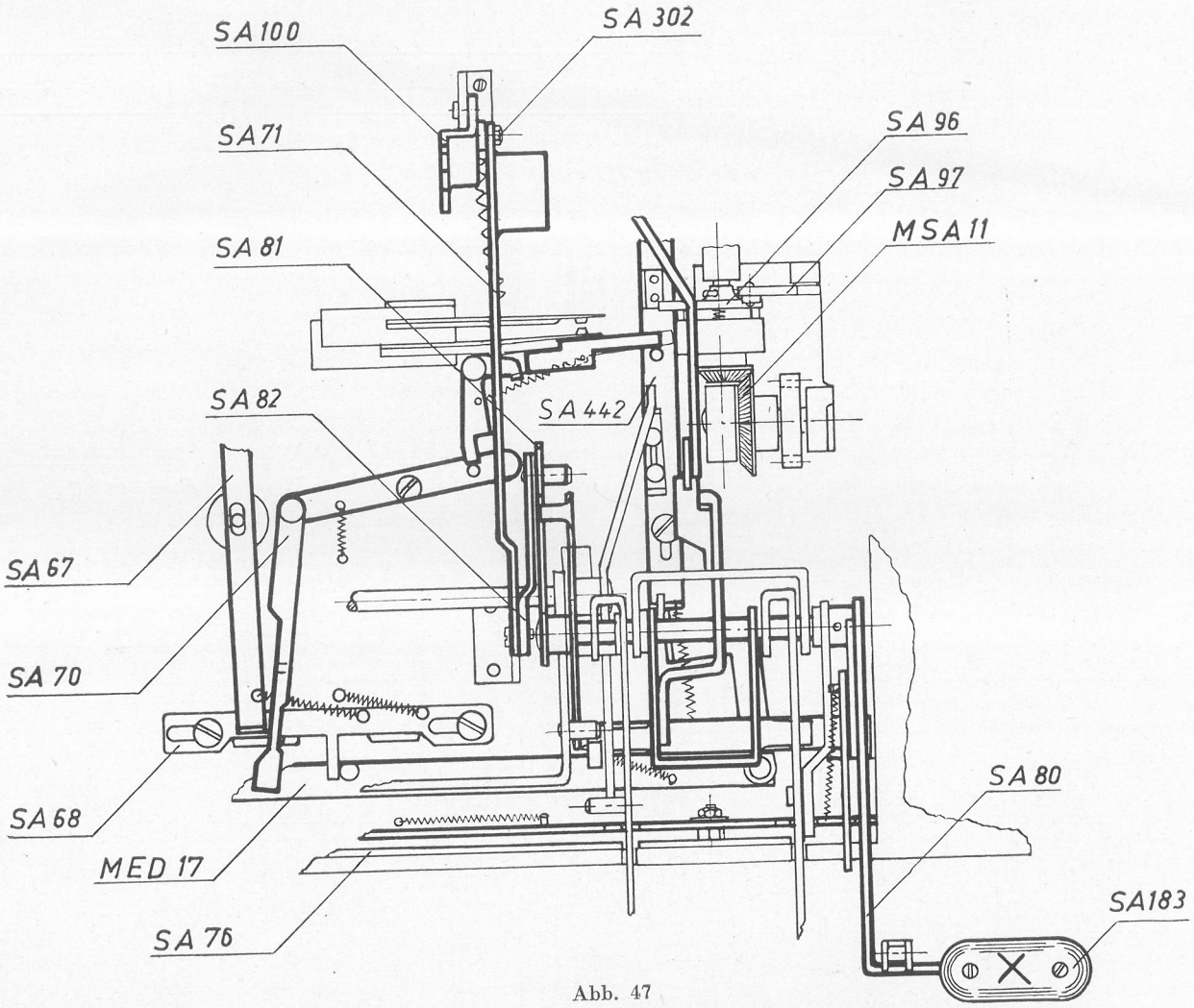


Abb. 47

3. Die Steuerklinke SA 288, welche in Normalstellung mit 0,2 mm Spiel hinter den Winkel des Steuerhebels SA 287 fallen muß, zieht denselben unter die Kupplungsklinke ED 37 und hebt diese etwas an, um den sicheren Rückgang des Schiebers ED 44 zu gewährleisten.

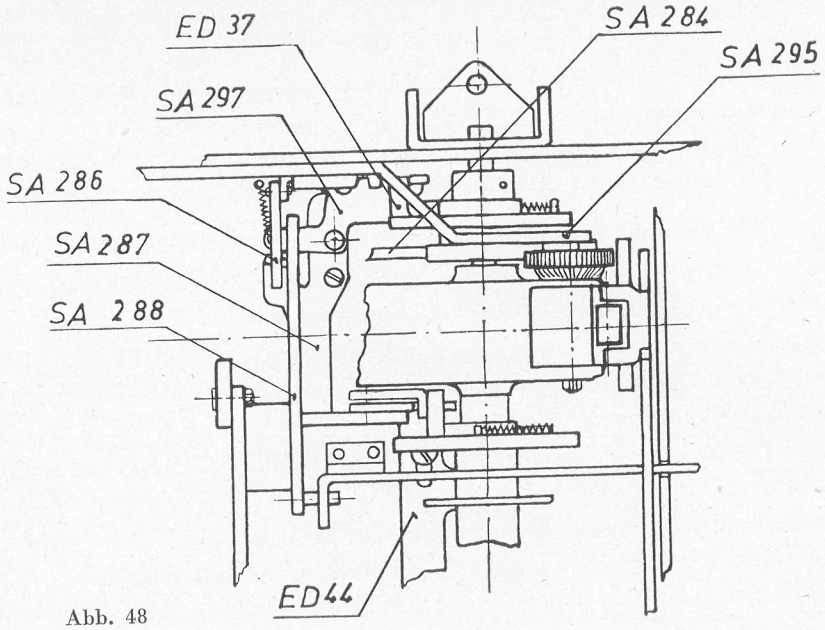


Abb. 48

Die Sperrklinke SA 286 (Abb. 48) an der Rückwand hält durch ihre Rasten den Steuerhebel SA 287 solange unter der Klinke ED 37, bis die Löschung erfolgt ist (siehe unter Kapitel „Automatische Löschung"). Durch die Exzenterschraube in der Grundplatte wird der Steuerhebel SA 287 in Ruhestellung so eingestellt, daß die Kupplungsklinke ED 37 bei gedrückter Plustaste ED 71 frei, aber ohne Spiel, an der Nase vorbeigleitet.

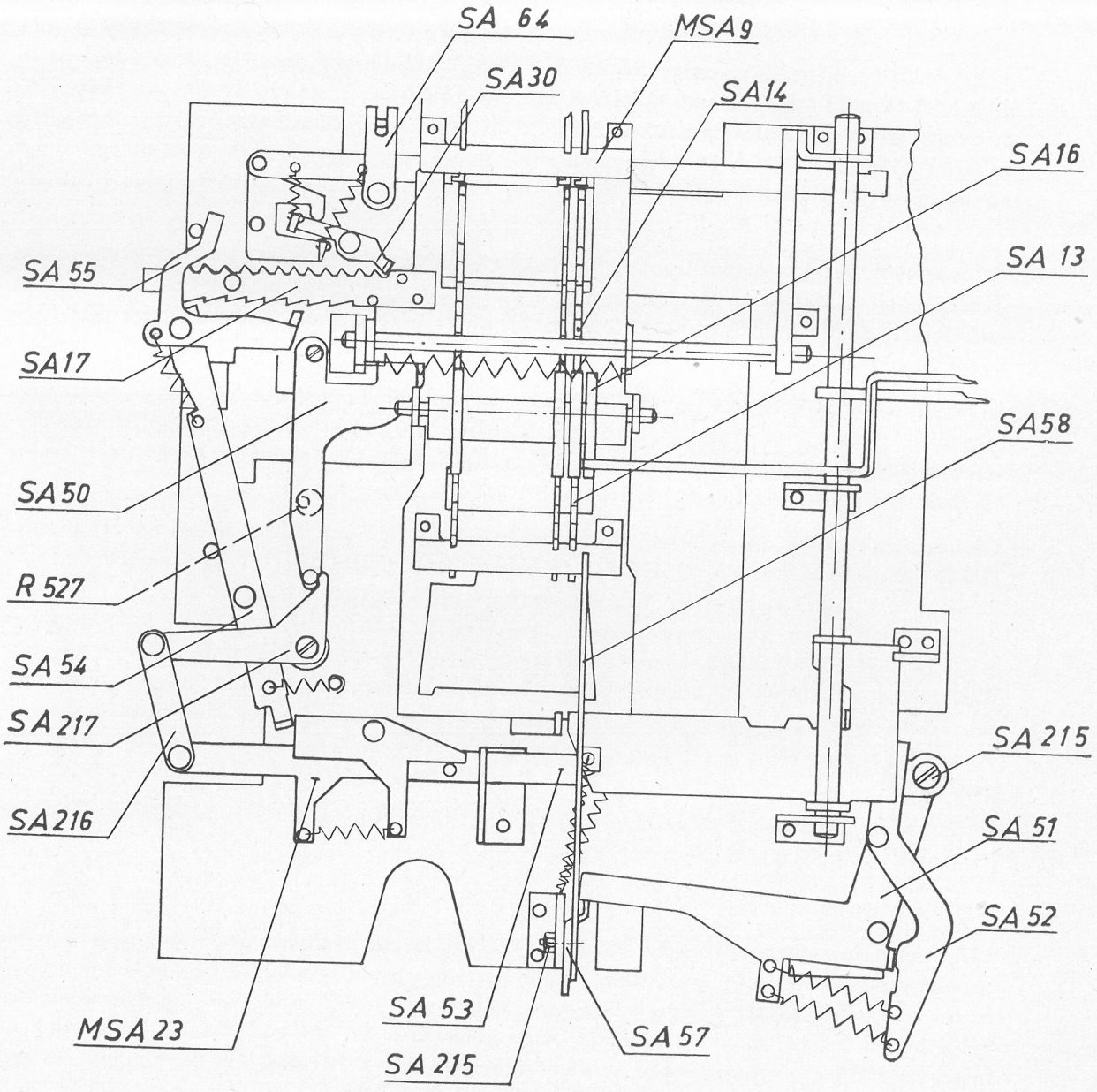


Abb. 49

4. Ist die ×-Taste SA 183 bei eingestelltem Multiplikator bis zum Anschlag durchgedrückt, so tritt die Nase des Sperrhebels SA 76 (mit 0,1 mm Spiel) über den Hebel SA 80 der ×-Taste und hält denselben solange, bis alle eingestellten Werte aus dem Multiplikatoranzeigewerk herausgezählt sind.
5. Gleichzeitig schwenkt der Ausgleichschieber SA 70 den Hebel SA 67 nach links. Hierdurch werden infolge der Verbindung des Stiftes R 527 am Abfühlhebel SA 50 die Zwischenhebel SA 216, 217 betätigt und das Hebelgestänge MSA 23 für einen Rücktransport unwirksam gemacht.

c) Überprüfung der Wirkungsweise der Multiplizíereinrichtung durch Drehen des Motors mit der Hand

1. Zunächst Ausschalten der Löschung durch Anheben der Steuerklinke SA 288.

   Bei Maschine Modell SASL muß der Schalthebel SA 292 nach oben gezogen werden.

2. Der Antriebshebel SA 97 im Getriebe MSA 11 (Abb. 47) wird durch die Kurvenscheibe SA 96 geschwenkt und drückt gegen den Transporthebel SA 52 im Hebelgestänge MSA 23 (Abb. 49).

3. Der Übertragungshebel SA 51 schiebt den Stoßhebel SA 58 durch Zwischenhebel SA 57 mit sicherem Eingriff in Zahnstange SA 13 des Multiplikatoranzeigewerks MSA 9. Der Stoßhebel SA 58 muß mit ca. 2 mm Spiel vor dem Zahn in die Zahnstange SA 13 eintreten. (Justierung erfolgt am Führungswinkel (SA 36). Er schiebt die Zahnstangen SA 13, 14, welche mit der Ziffernrolle MSA 32 verbunden sind, mit 0,5—0,7 mm Überhub (Maß unbedingt einhalten) über die Klinke SA 16 (Einstellung erfolgt durch die Exzenterschraube SA 215 am Übertragungshebel SA 57).

4. Beim letzten Schritt von „1" auf „0" drückt ein Ansatz der Zahnstange SA 13 gegen den Abfühlhebel SA 50 und schwenkt durch Vermittlung der Zwischenhebel SA 216, 217 das Hebelgestänge MSA 23 mit 1—1,5 mm Spiel vor den Hebel SA 54, wenn der Antriebshebel SA 97 die Höchststelle der Kurvenscheibe am Getriebe MSA 12 überschritten hat.

5. Der Hebel SA 54 wird geschwenkt, die darin befindliche Transportklinke SA 55 setzt sich mit mindestens 1,5 mm Spiel in die Zahnstange SA 17 und fördert das Multiplikatoranzeigewerk mit 0,5—0,8 mm Überhub über die Sperrklinke SA 30 um eine Stelle nach rechts (Hubeinstellung durch Exzenterschraube SA 215 am Hebel SA 51, 53).

6. Gleichzeitig werden durch Vermittlung des Stiftes R 527 von Abfühlhebel SA 50 aus der Hebel SA 67, Schieber SA 68 und das Hebelgestänge MED 17 nach rechts verschoben und damit, unter Zuhilfenahme von Schiebergestänge MSA 20 (am Maschinenoberteil) das Differentialgetriebe zum Zählwerkstransport umgesteuert. Der Stift von dem Hebelgestänge MED 17 liegt mit 0,1 mm Spiel vor der Nase des Schiebers SA 68 und zieht dadurch vor dem Einsetzen des Transportes (bei aufgesetzter Maschine) den Sperrhebel ED 99 aus dem Bereich des vorderen Schalthebels. Erfolgt der letzte Rückschaltschritt des Multiplikatoranzeigewerkes MSA 9, so wird durch den Zwischenhebel SA 64 die Tastensperre SA 76 wieder ausgelöst.

   Der Kontakt bleibt solange geschlossen, bis die Einrichtungen der Grundplatte in die Ausgangsstellung zurückgekehrt sind.

d) Überprüfung einzelner Organe des Rechtstransportes

1. Liegt der Übertragungshebel SA 125 (Abb. 50) hinten am Rahmen des Maschinenoberteiles an, so muß zwischen Kegelrad SA 112 und der Kupplungshälfte SA 114, die von Hebel SA 125 über Schalthebel SA 126/127 gesteuert wird, mindestens 1—1,5 mm Spiel sein. Die Klaue des Schalthebels SA 127 muß am Bund der Kupplungshälfte SA 114 gut passen. Der Zwischenhebel SA 128 legt sich gegen den Arm des Schalthebels SA 127 und läßt die Schiene SA 160 16 mm aus der Rückseite des Maschinenoberteils herausstehen.

2. Wenn die Verbindungsstange SA 126 bis zum Anschlag an der Rückwand des Maschinenoberteils gezogen ist, so muß die Kupplungshälfte SA 114 beidseitig mit Spiel und mindestens mit 1 mm Angriffsfläche in das Kegelrad SA 112 eintreten, darf aber nicht auf dem Grund des letzteren aufliegen.

3. Der Hebel SA 120 auf Teil SA 119 (Ersatzteilliste S. 43) muß mit 0,3 mm Spiel hinter dem Stift des Differentialschiebers R 533 liegen, wenn dieser angedrückt ist.

   Maschine auf Grundplatte stellen. 5. und 6. Tastenkörper entfernen. Zwischen der Nase von SA 119 und dem hochstehenden Arm des Schiebers SA 68 (Abb. 47) muß ca. 0,2—0,3 mm Spiel vorhanden sein.

e) **Einstellung der Grundplatte zur Maschine**

Beim Aufsetzen des Maschinenoberteils auf die Grundplatte ist zu prüfen, ob die beiden Zahnräder ED 61 (Abb. 56) (im Maschinenoberteil) und ED 30 (Abb. 55) (in der Grundplatte) richtig im Eingriff stehen. Bei durchgehender Zehnerübertragung muß die Maschine sicher in Normalstellung werfen. Am Kurbelknopf SA 209 muß nach rechts und links ein leichtes Fixieren zu bemerken sein. Wirft die Maschine nicht weit genug oder zu weit, so ist dies durch Verstellen des Kegelrades ED 76 abzuändern, und zwar drücke man dieses Rad mit der gesamten Kupplung in Richtung des Schneckengetriebes MSA 55 zurück, damit das große Kegelrad, welches in das Rad ED 76 eingreift, um einen Zahn rückwärts oder vorwärts gedreht werden kann. Dies ist solange zu wiederholen, bis die Maschine sicher und einwandfrei in Normalstellung wirft.

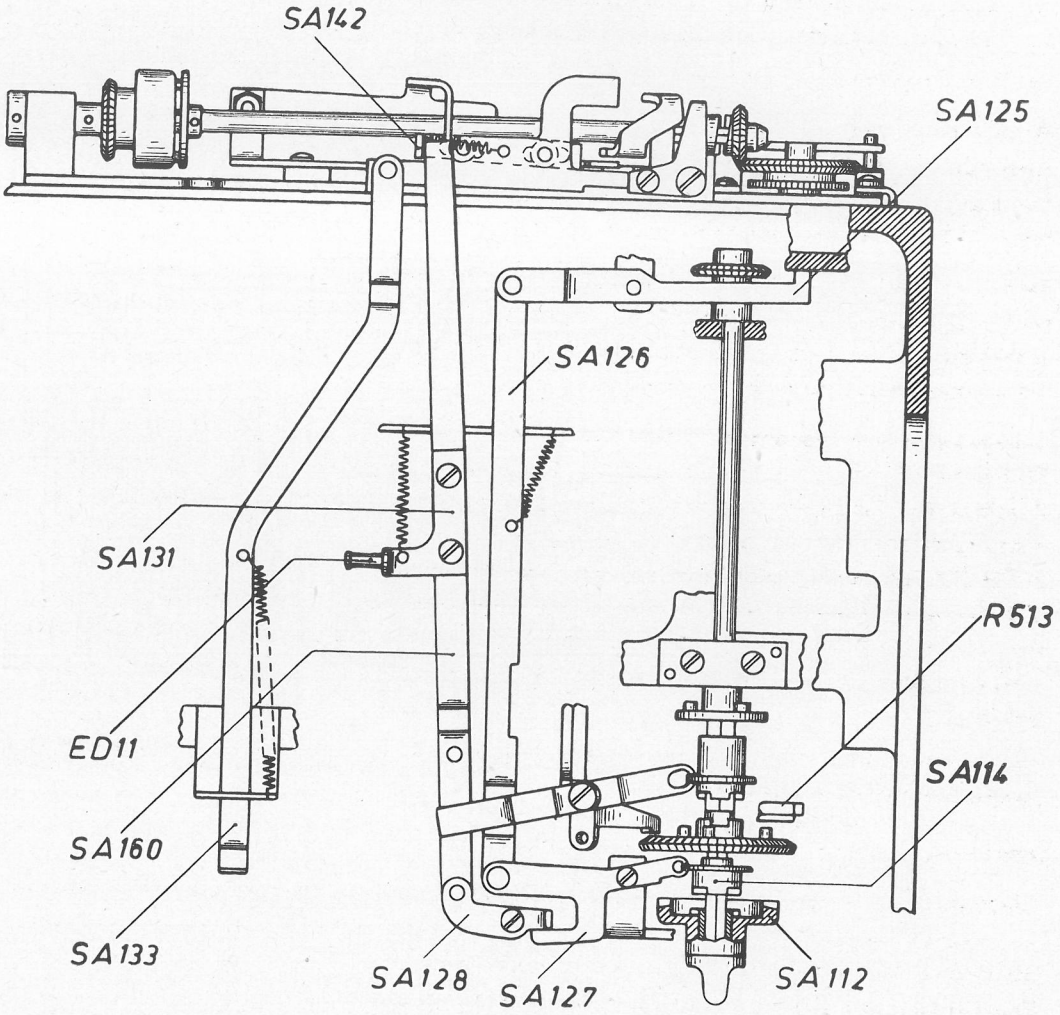


Abb. 50

f) **Überprüfung des automatischen Wagenrücklaufes**

Nach Beendigung einer selbsttätigen Multiplikation tritt der Wagenrücklauf (mit dem Getriebe durch die Achsen SA 134/138 (s. Ersatzteilliste S. 42) verbunden) in Tätigkeit.

1. Beim Hochgehen der X-Taste SA 183 nach beendetem Multiplikationsvorgang wird das Zuggestänge MSA 28 in Richtung auf die Motorrückwand gezogen.

   Im Zusammenhang damit drückt die Schiene SA 160, (Abb. 50) die mit dem Mitnehmerstück SA 131 in die Gabel des Hebels SA 100 eingreift, mit ca. 2 mm Auflage gegen den am Schieber SA 142 angebogenen Winkel. Bei diesem Vorgang wird die Kupplungshälfte SA 114 für Rechts-

transport außer Eingriff gezogen und der Kontakt durch den Hebel SA 133 geschlossen. (Berühren sich die Mitnehmernocken der Kupplungshälften SA 140/188, so muß der Kontakt geschlossen sein. Die Justierung erfolgt am angewinkelten Ende des Hebels SA 133.)

Zeitlich parallel zu den zuvor erwähnten Vorgängen wird durch den Schalthebel SA 141 die bewegliche Kupplungshälfte SA 188 mit mindestens 1 mm Angriffsfläche in die gezahnte Kupplungshälfte SA 140 geschwenkt. (In der Ausgangsstellung muß zwischen den beiden Kupplungshälften 0,5—0,8 mm Spiel vorhanden sein.)

2. Durch die Zwischenräder SA 146/147 wird bei Beginn des Wagenrücklaufvorganges die Zahnstange SA 153 gegen den Winkel der Greiferschiene SA 162 gedrückt und somit in die Lage versetzt, die Transportschiene R 455 mit 0,5—1 mm Spiel über die Nietköpfe der Transportrollen zu heben, so daß das Zählwerk ungehindert bewegt werden kann. Die Zahnstange SA 153 bzw. die Transportschiene wird solange durch die Sperrklinke SA 161 (beim Modell SASL Fixierklinke SAS 14) gehalten, wie das Zählwerk in die Grundstellung fährt.

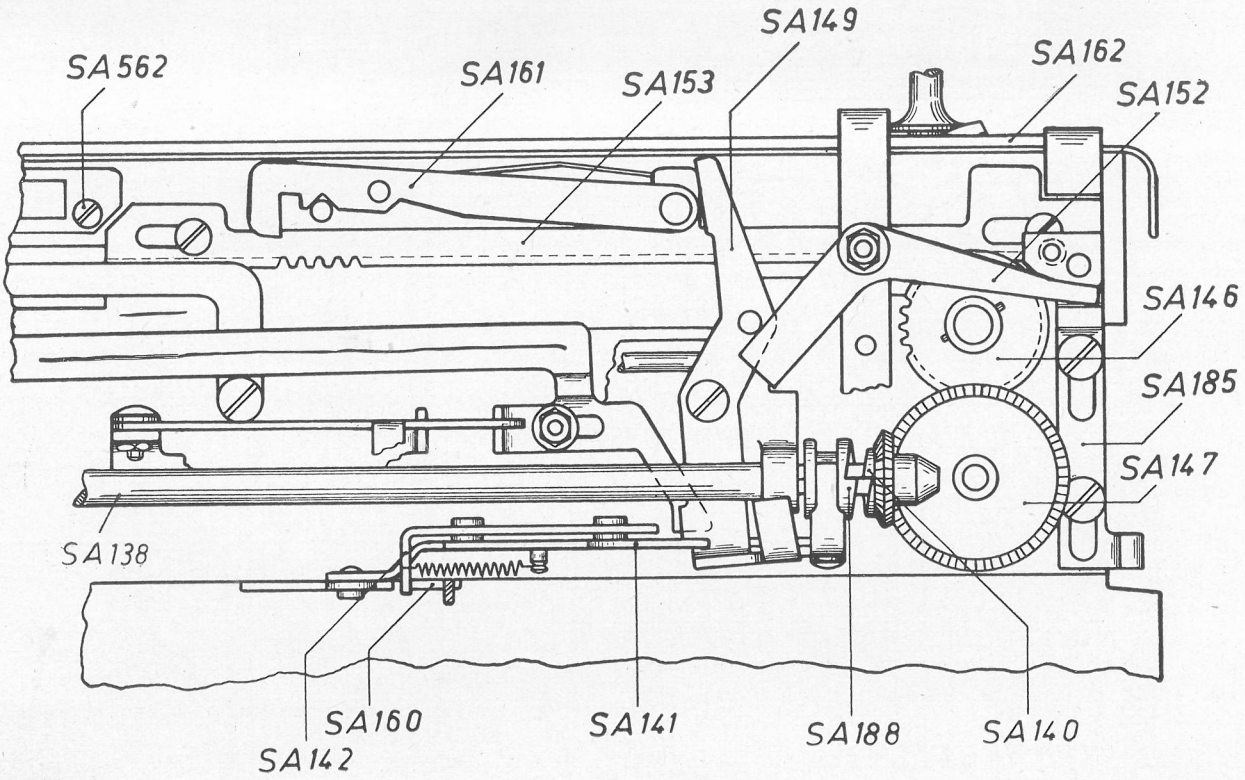


Abb. 51

3. Die Stillsetzung des automatischen Wagenrücklaufes erfolgt gegen Schluß der Wagenbewegung durch die Schaftschraube SA 562, indem diese den Hebel SA 149 verschwenkt und durch denselben den Schieber SA 142 von der Schiene SA 160 abwerfen läßt. Beim Abwurf muß die Anwinkelung vom Schwenkhebel SA 149 gegen den Schalthebel SA 141 drücken, damit die Stromzuführung für den Antrieb unterbrochen wird und die Kupplungshälften SA 140/188 außer Eingriff kommen. Gleichzeitig wird durch Vermittlung der Hebel SA 152/185 die Sperrklinke 161 an der Zahnstange SA 153 ausgelöst (Vorgang beim Modell SASL, s. Punkt 5). Damit kann die Transportschiene R 455 in ihre Normallage zurückfallen. Steht das Zählwerk in Normalstellung, so muß zwischen den Anlageflächen der Hebel SA 149, 152 mindestens 0,2 mm Spiel vorhanden sein.
4. Sperrhebel SA 74 muß sich, da der Wagenrücklauf stets erst nach Vollendung eines für eine Maschine eingeleiteten Rechenvorganges erfolgen darf, für die Dauer der Umdrehung mit seiner Aussparung dicht vor das Zuggestänge MSA 28 setzen.

5. Bei dem Modell SASL ist für den Wagenrücklauf folgendes zu beachten:

Die Zahnstange SAS 1 liegt mit 0,1 mm Spiel vor dem Schwenkhebel SAS 7 und drückt diesen bei Beginn des Rücklaufes bis zum Anschlag an den Bügel RS 118. In dieser Stellung fällt die Klinke SAS 14 mit 0,1 mm Spiel in die zugeordnete Nut der Zahnstange ein. Unter Vermittlung des Zwischenhebels SAS 5 wird der Transportbügel RS 106 und somit die Transportschiene des Zählwerks mit 0,5—1 mm Spiel über die Nietköpfe der Transportrollen gehoben. Das Spiel zwischen dem Schwenkhebel SAS 7 und der Transportschiene soll ca. 0,1 mm betragen. Die Klinke SAS 14 wird in der Wagenendstellung durch den festen Anschlag SAS 19 sicher ausgelöst.

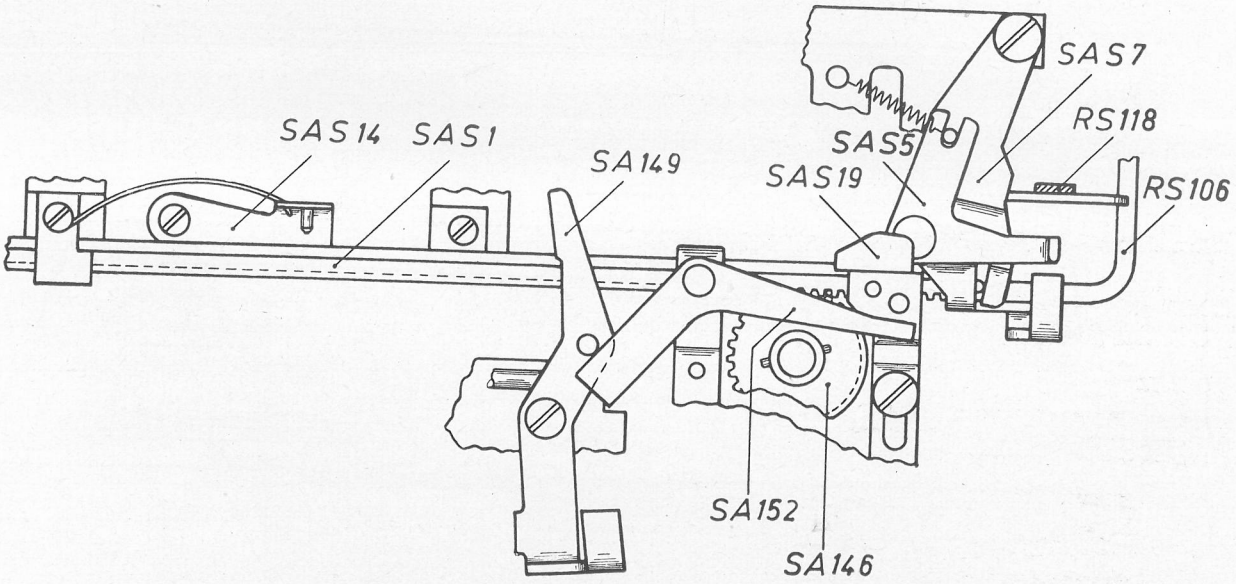


Abb. 52

6. Störungen an den Wagenrücklaufeinrichtungen sind in den meisten Fällen auf Verschmutzungen einzelner Teile zurückzuführen. Daher prüfe man bei Auftreten von Störungen zunächst

a) ob sich das Zählwerk auf dem Gesamtweg leicht und ohne Schwierigkeiten von Hand verschieben läßt;

b) ob bei abgenommenem Zählwerk die Zahnstange SA 153 bzw. SA 2153 leicht bewegbar ist (der gesamte Übertragungsmechanismus von der Zahnstange bis zu der im Zählwerk liegenden Transportschiene darf an keiner Stelle klemmen);

c) ob sich die Räder SA 146/147 leicht und frei drehen lassen.

Sollten die vorgenannten drei Punkte in Ordnung sein, so sind mögliche Störungen unter Umständen auf nachstehende Fehler zurückzuführen:

a) Beim Rücklauf wird die Kupplung zu früh ausgerückt und das Zählwerk fährt nicht in seine Endstellung (dies ist nicht durch Drehen von Hand feststellbar, sondern nur bei Zählwerksrückführung durch den Motor). In diesem Fall steht das Zählwerk nach Beendigung des Rücklaufes nicht in der vorgeschriebenen Grundstellung, sondern es läßt sich noch etwas nach links verschieben. Plus-, Minus- und Multiplikationstaste können nicht durchgedrückt werden.

Abhilfe: Biegen des Ausrückhebels SA 149.

b) Das Zählwerk fährt in die Endstellung, jedoch gibt die Klinke SA 161 die Zahnstange SA 153 nicht frei, die Transportschiene kann nicht einrasten, der Transportgriff steht schräg nach hinten. In diesem Fall hebt der Stift am Schieber SA 185 nicht hoch genug. Abhilfe: Biegen des Hebels SA 152.

g) **Wagenrücklauf-Unterbrecher.** Das Ausschalten des selbsttätigen Wagenrücklaufes ist dadurch zu bewirken, daß durch entsprechende Steuerung des Ausrückschiebers SA 532 vermittels des Umschalthebels SA 524 der Schieber SA 142 der Beeinflussung durch die Schiene SA 160 entzogen wird.

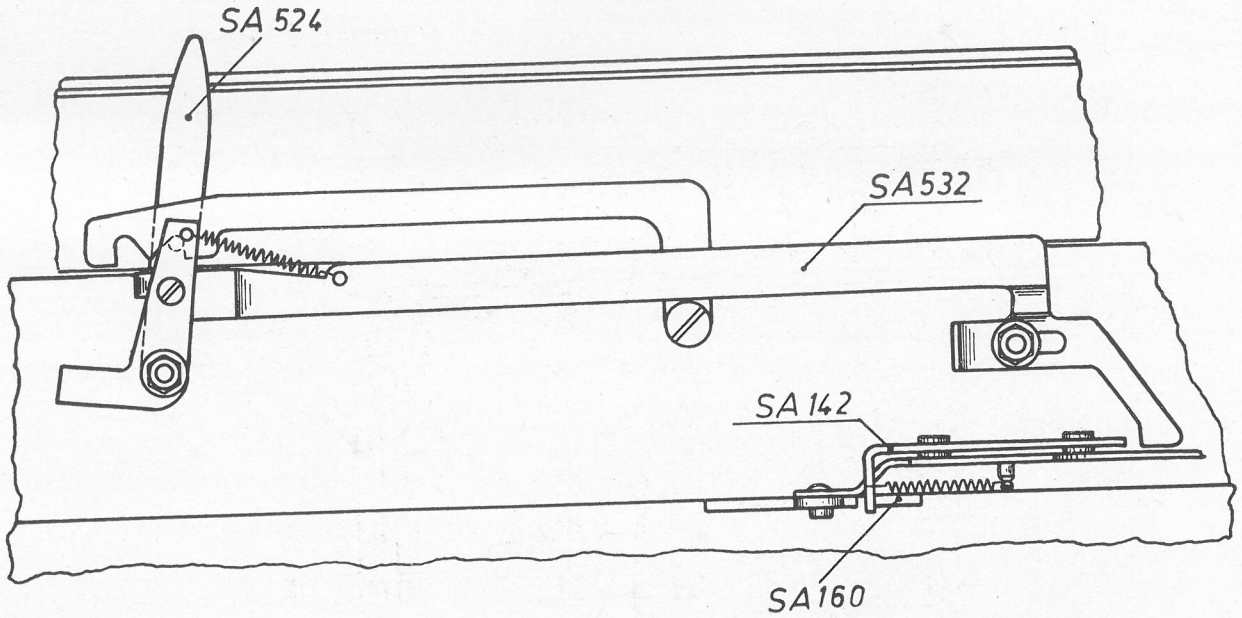


Abb. 53

Bei nach links umgelegtem Umschalthebel SA 524 (von hinten auf die Rückwand der Maschine gesehen) ist der Wagenrücklauf ausgeschaltet. Der untere Ansatz des Ausrückschiebers SA 532 hat den Schieber SA 142 nach links zurückgedrückt. Letzterer muß sich in dieser Stellung noch 0,3—0,5 mm nach links bewegen lassen, bevor er in den Langlöchern zum Anschlag kommt. Ist dies nicht der Fall, so ist die Ansatzdruckfläche des Ausrückschiebers SA 532 nachzuarbeiten.

Bei nach rechts umgelegtem Schalthebel SA 524 ist der Wagenrücklauf eingerückt. Wird in diesem Zustand die Schiene SA 160 nach innen gerückt, so wird der Schieber SA 142 durch Federzug nach rechts bewegt. In dieser Stellung soll zwischen Schieber SA 142 und der Ansatzdruckfläche des Ausrückschiebers SA 532 noch 0,5—1 mm Spiel vorhanden sein.

Bei dem Modell SASL erfolgt die jeweilige Stellung des Ausrückschiebers SA 532 durch den Umschalthebel SAS 68.

4. Automatische Löschung bei den Maschinen SAL und SASL

Eine automatische Löschung der Zählwerke bei den Maschinen Modell SAL und SASL ist nur in der linken Einstellung der Zählwerke möglich. Die Löschung erfolgt durch Bedienen der Multiplikationstaste jeweils vor dem Kuppeln für die Durchführung einer Multiplikation.

Durch Drücken der Multiplikationstaste (SA 183) wird das Gestänge (MSA 28) nach vorne gezogen. Damit wird ein Schwenkstück (SA 287) so bewegt, daß der vordere Teil unter die Sperr-

klinke (ED 37) geschwenkt wird, während das hintere Teil mit der darauf angeordneten Klinke (SA 297) die Mitnehmerklinke (ED 37) der Löschkupplung freigibt. Gleichzeitig wird der Motorkontakt geschlossen.

Über nunmehr nach der Kontaktschließung bewegte, am Getriebe angeordnete Zahnräder (z. B. SA 276) wird die exzentrische Kurvenscheibe (SAS 42) bewegt und hebt dabei den Löscharm (SA 265). Löscharm drückt bei der ihm erteilten Schwenkbewegung gegen den Justierhebel (SA 257) des Zählwerks und bewegt die Klappe (MSA 60) (Ersatzteilliste Seite 7) mit den daran befestigten einstellbaren Schiebern (SA 258) in einem Umfang, daß diese die Löscherzahnstangen (SA 252, 253) für eine Löschbewegung zu betätigen vermögen.

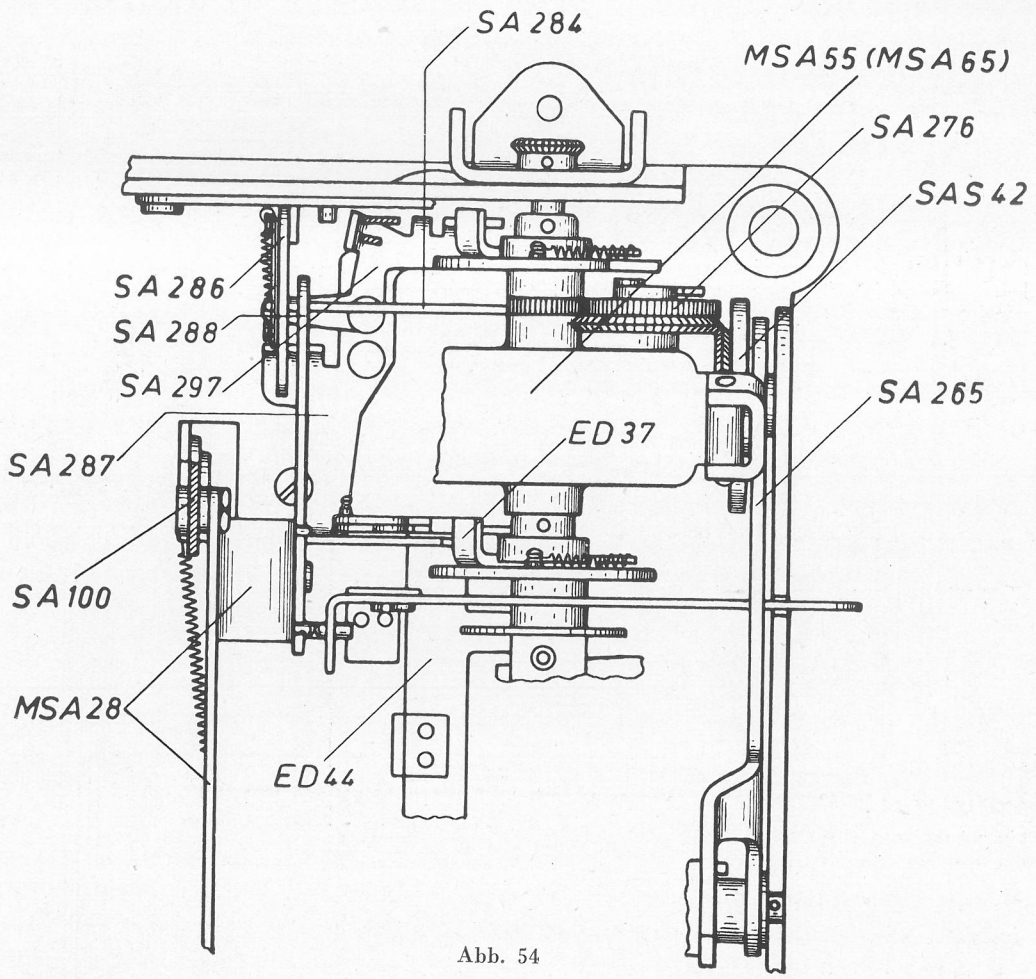


Abb. 54

Es muß darauf hingewiesen werden, daß die Löschkupplung zwei Umdrehungen benötigt, um die vorher beschriebenen Funktionen auszuführen. Für diese Maßnahmen spielen jedoch nur konstruktive Überlegungen eine Rolle.

Bei der zweiten Umdrehung der Löschkupplung wird durch einen von einer am Zwischenrad (SA 276) befindlichen Rolle gesteuerten Hebel (SA 284) Sperrklinke (SA 288) hochgeschlagen, damit Schwenkstück (SA 287) entsperrt. Dies hat zur Folge, daß Löschkupplung blockiert und die am gleichen Getriebeblock angeordnete Antriebskupplung für die nachfolgende Multiplikation freigegeben wird.

Reicht der zur Verfügung stehende Löschweg für die Löscherzahnstangen (SA 252, 253) nicht für einen einwandfreien Löschvorgang aus, so kann mittels Exzenterschraube der am Zählwerk sitzende Justierhebel (SA 257) entsprechend nachgestellt werden.

5. Die Division bei den Maschinen SAL und SASL

Bei den vorgenannten Modellen ist die Division ebenso wie bei den Modellen KEL und KELR eine vollautomatische, jedoch im Prinzip anders aufgebaut.

Bei vorheriger entsprechender Werteinstellung und Druck auf die Divisionstaste (ED 73) rastet Winkel (ED 16) in den Hebel (ED 56). Durch die am Bügel (ED 14) an der rechten Seite sitzende Rolle werden über Zwischenhebel (MSA 22) Kupplungs- und Kontaktschieber (SA 442) so verschoben, daß Motorkontakt geschlossen und Antriebskupplung freigegeben werden.

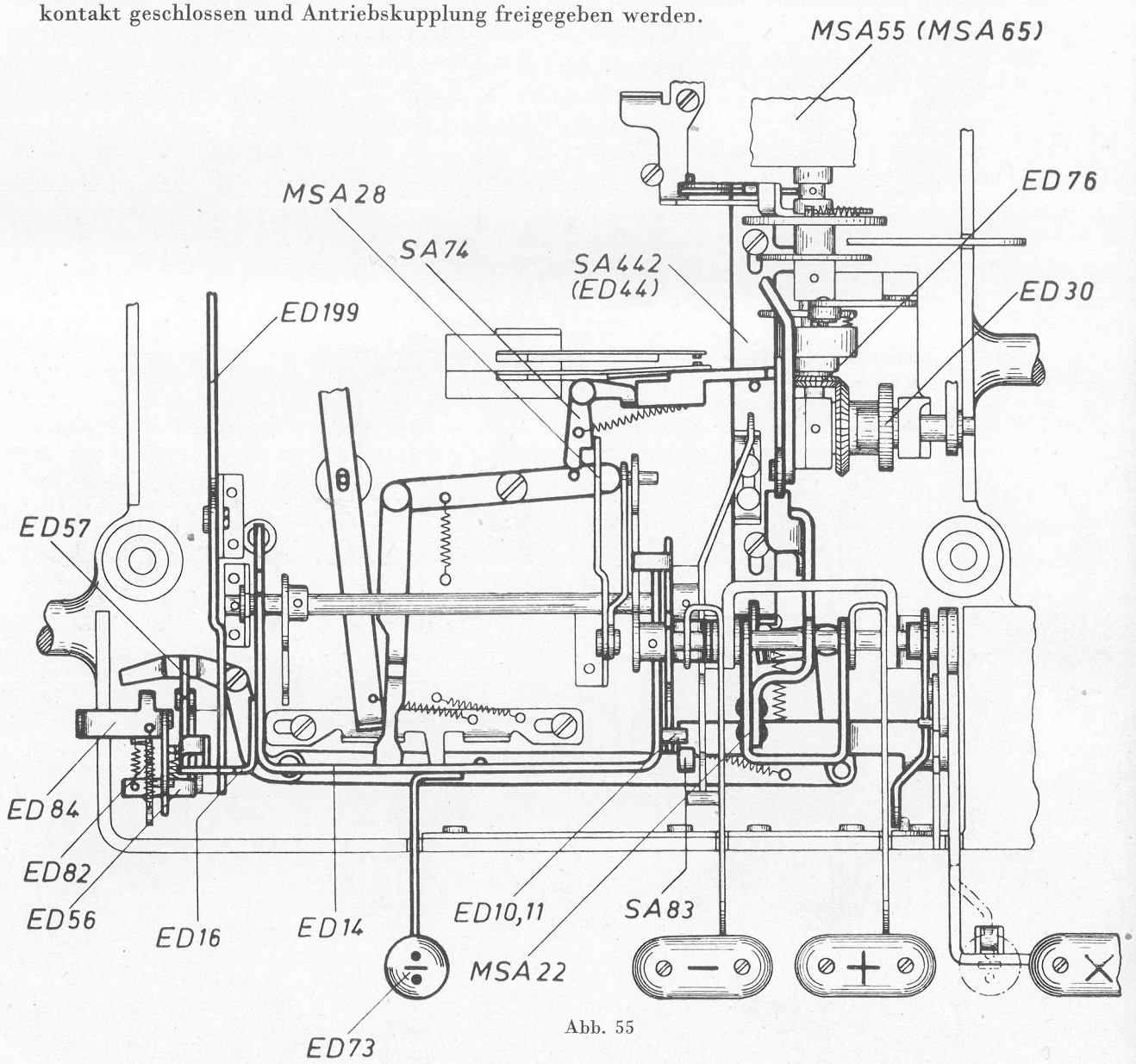


Abb. 55

Beim Nachuntengehen des Winkels (ED 16) verschwenkt dieser den Hebel (ED 199) derart, daß er den Korrektionshebel (R 604) umschaltet und die Maschine zwangsläufig auf Subtraktion einstellt. Nunmehr wird die Drehbewegung des Motors auf das Differentialgetriebe (MSA 13) und von diesem auf die Rechenantriebe übertragen. Die Maschine subtrahiert jetzt solange, bis im Zählwerk die Kapazität überzogen ist. Bei diesem Überziehen wird durch die Abwurfbrücke (R 546) bzw. (R 547) der Auflagehebel (R 550) so weit zurückgedrückt, bis der Divisionshebel (R 517) durch Federzug nach unten bewegt wird. Beim Fallen des Divisionshebels (R 517) wird über Schaltstange (R 514) zunächst das Differentialgetriebe umgeschaltet. Der Rand der Kupplungshälfte (R 509) preßt den Schalthebel (R 513) (Abb. 50) an das Kegelrad (MR 1109). Das Kegelrad wird gedreht und durch einen der drei

am Kegelrad befestigten Stifte Hebel (R 513) gehoben und somit die Korrektionstaste auf Addition gestellt. Durch die Steuerscheibe (SA 158) am Differentialgetriebe wird diese so verschaltet, daß bei der nächsten Umdrehung die Drehbewegung wieder auf die Antriebswelle der Maschine übertragen wird, Maschine somit addiert. Bei der gleichen Umdrehung setzt sich der Divisionshebel (R 517) auf Auflagehebel (R 550).

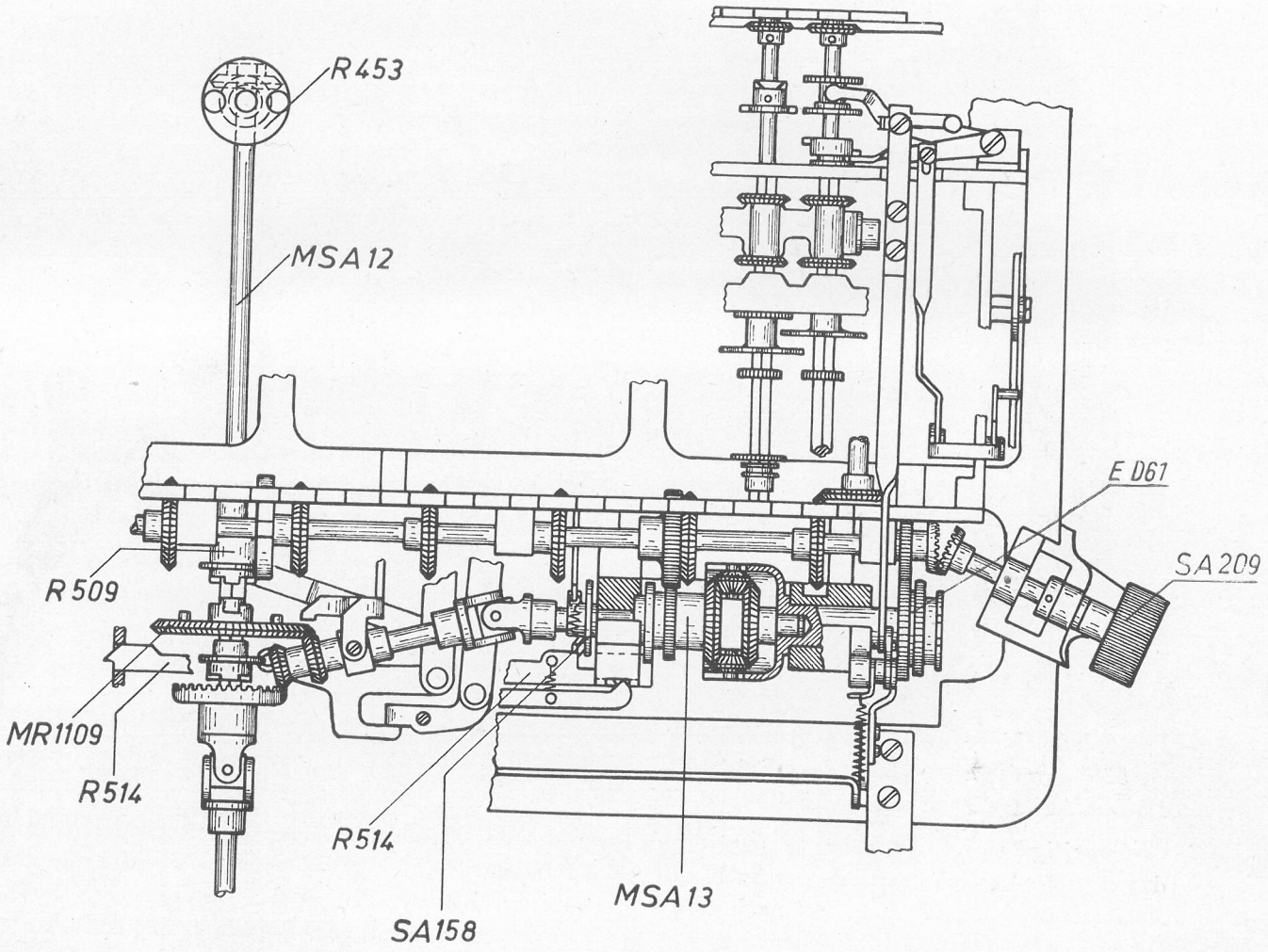


Abb. 56

Bei der nunmehr folgenden additiven Antriebsbewegung wird der Divisionshebel (R 517) erneut abgeworfen, diesmal aber kann die Kupplungshälfte (R 509) in das zugehörige Kupplungsgegenstück einfallen, so daß, nachdem Schaltstange (R 514) das Differential angesteuert hatte, von letzterem aus eine Bewegungsübertragung über Kegelrad (MR 1109) auf den Transportteller (R 453) (MSA 12) für das Zählwerk und damit über das Zählwerk selbst möglich ist.

Das Zählwerk bewegt sich in die nächste Stelle. Während des Transports schaltet sich der Differentialschieber durch die linke Sperrscheibe (SA 158) zurück, der Divisionshebel (R 517) legt sich wieder auf den Auflagehebel (R 550).

Die vorgeschilderten Vorgänge wiederholen sich solange, bis das Zählwerk in Grundstellung steht oder die Division durch den Stopphebel (ED 84) (an der linken Seite der Grundplatte) unterbrochen wird.

Abschalten der Division. Das Abschalten der Maschine bei Division wird folgendermaßen vorbereitet:

Bei Modellen SAL drückt die in der Zählwerksrückwand befindliche Stiftschraube (SA 196) beim Transport des Zählwerks in die letzte Stelle gegen den Hebel (SA 149), der durch den Zwischenhebel (SA 152) den Schaltschieber (SA 185) anhebt. Bei den Modellen SASL drückt ein Stehbolzen des Quotientenwerks gegen den Hebel (SA 149).

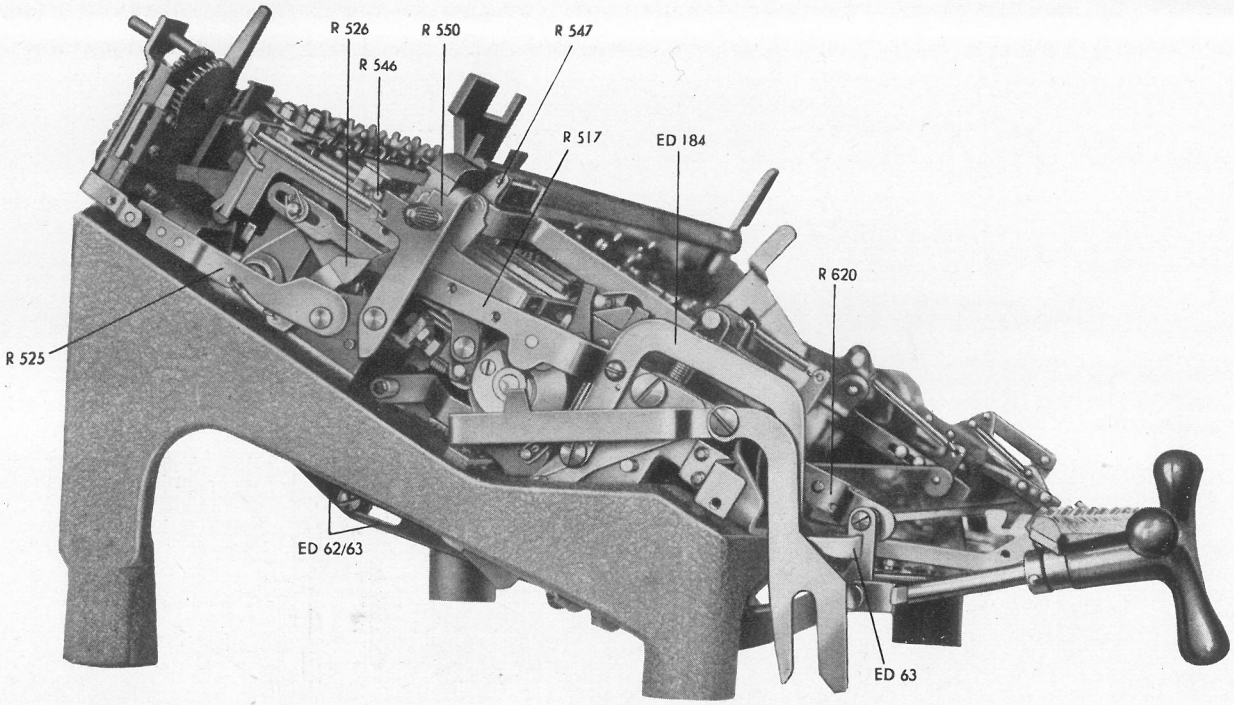


Abb. 57

Der Schaltschieber (SA 185) hebt dabei den Hebel (R 525) (Abb. 57) und schwenkt dadurch die Klinke (R 526) soweit in die Bahn des Divisionsschalthebels (R 517), daß sich dieser beim Fallen mit ca. 1,5 mm Auflagefläche auf die Klinke (R 526) aufsetzt.

Gleichzeitig bewegt der Hebel (R 525) durch das unter der Maschine liegende Gestänge (ED 62/63) das vordere umwinkelte Ende der Auslösestange (ED 63) nach hinten. Dieses umgewinkelte Ende der Auslösestange (ED 63) liegt bei nach rechts geschobenem Zählwerk gegen den Stopphebel (ED 84). Wenn dieser soweit nach hinten umgelegt ist, daß die Festhalteklinke (ED 82) hinter den Ansatzstift gefallen ist, muß sich das umwickelte Ende ebenfalls beim Drücken des Korrektionshebels (R 620) unter die Klinke (ED 57) setzen.

Beim Zurückgehen des Hebels (R 620) muß die Klinke (ED 57) gehoben und dadurch die Festhalteklinke (ED 56) geschwenkt werden, so daß der Divisionsbügel (ED 14) mit der ÷-Taste wieder in seine ursprüngliche Lage zurückkehren kann. Durch die Schwenkung der Festhalteklinke (ED 56) wird auch die Klinke (ED 82) so hoch gehoben, daß der Stopphebel durch die Zugfeder wieder in seine Ruhelage gezogen wird. Die Klinke (ED 56) muß so verpaßt sein, daß sie beim Drücken der ÷-Taste durch die Klinke (ED 82) den umgelegten Stopphebel auslöst.

Beim Dividieren darf beim langsamen Umlegen des Stopphebels (ED 84) die Division nicht eher ausgelöst werden, bevor der umwinkelte Nocken des Stopphebels (ED 84) ca. 0,2 mm wieder in die Nase des Sperrarmes (ED 184) greift.

Die automatische Auslösung erfolgt dadurch, daß nach Beendigung einer Korrektion der Korrektionshebel (R 620) in seine Ausgangsstellung zurückgeht und dadurch wie vorher schon an anderer Stelle beschrieben, die Klinken (ED 57 und 56) ausgelöst werden, so daß der Divisionsbügel (ED 14) mit der Divisionstaste in seine Ausgangsstellung zurückkehren kann. Er wird aber durch das U-förmige

Ende des Winkels (SA 83) solange gehalten, bis die Umdrehung der Maschine beendet ist. Durch das dann folgende Zurückgehen des Schiebers (ED 44) öffnet sich der Kontakt und die Maschine gelangt zum Stillstand.

6. Divisionsvorbereitungsvorrichtung

Die Divisionsvorbereitungsvorrichtung ist eine zusätzliche Einrichtung an den Rheinmetall-Rechenmaschinen der Modelle SAL und SASL, welche bei Divisionsaufgaben die vor Durchführung einer derartigen Rechnung notwendigen Vorarbeiten, wie Einbringen des Wagens zur Übernahme des Di-

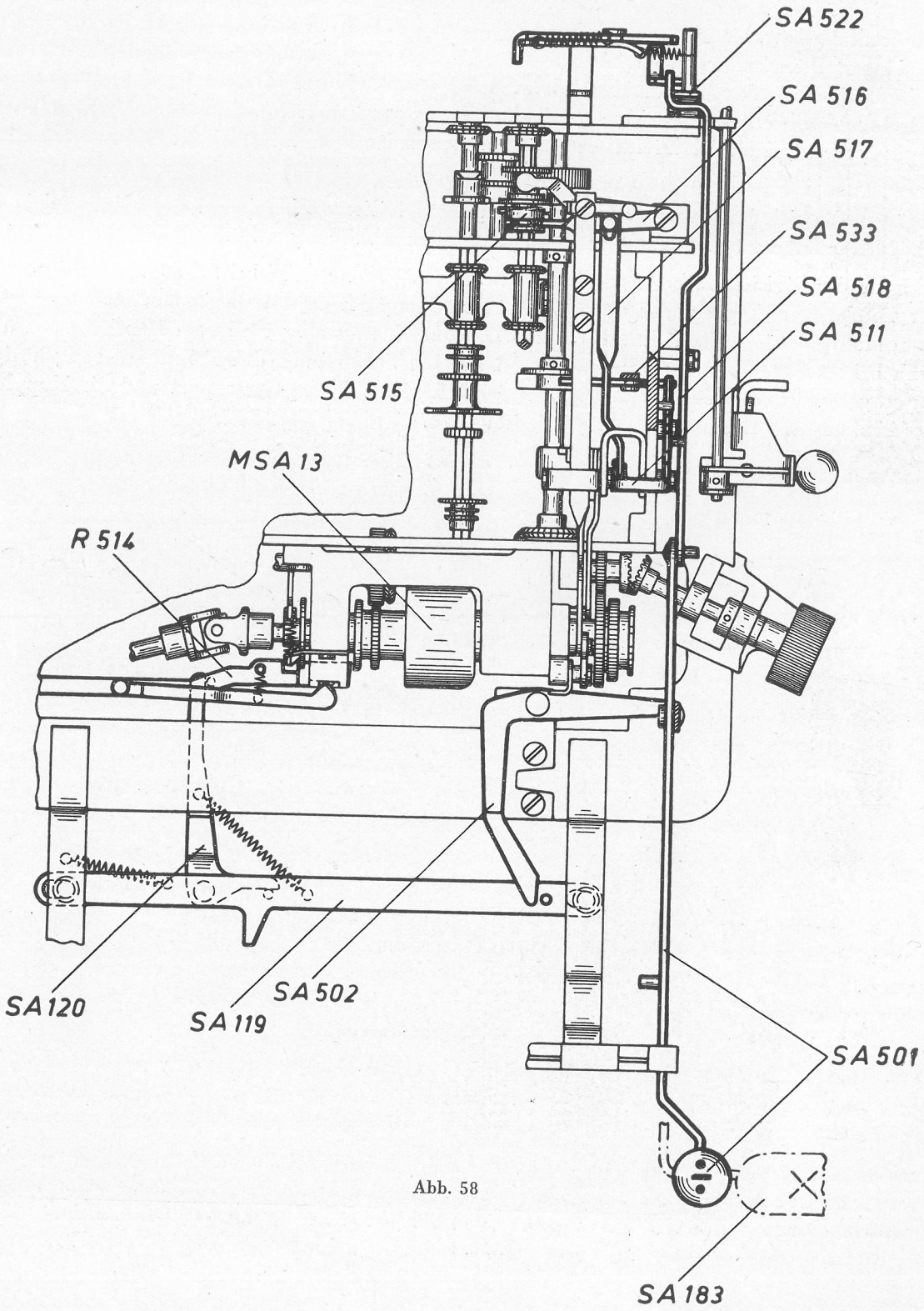


Abb. 58

videnden in die richtige Übernahmestelle, Übertragen des Dividenden nach Voreinstellung in die Tastatur ins Resultatwerk, Löschen des Dividenden in der Tastatur und endlich Löschen der Übernahmeumdrehung im Produktenwerk automatisch durchführt, alles Vorgänge, die früher von Hand herbeigeführt worden sind.

Die Auslösung der automatischen Vorgänge erfolgt durch Einrücken einer besonderen Divisionsvorbereitungstaste, die ihrerseits dabei zwangläufig auf die Multiplikations-Einrücktaste wirksam wird und mit dieser zusammen dem vorgesehenen Zweck entsprechende Vorgänge auslöst. Die Aufgabe der Divisionsvorbereitungseinrichtung besteht darin, daß sie in nebengeordneten bzw. nachgeordneten Vorgängen den Motor einrückt, die Zählwerke löscht, danach den Zählwerkswagen in seine rechte Endstellung bzw. bis zu einem vorher eingestellten Tabulatoranschlag schiebt, darauf dem auf Addition eingestellten Zählwerksantrieb eine Umdrehung erteilt, so daß damit der in der Tastatur eingestellte Dividend in das Hauptzählwerk bzw. Resultatwerk übertragen wird, weiterhin den Antrieb des Umdrehungszählwerkes ausrückt, so daß die Übertragungsumdrehung im Umdrehungszählwerk nicht angezeigt wird, dann den Dividenden in der Tastatur löscht und endlich den Motor wieder ausrückt.

Die Vorgänge, die sich im einzelnen bei Auslösung der Divisionsvorbereitung abspielen, sind in der nachstehenden Ausführung an Hand von entsprechenden Abbildungen kurz erläutert.

Bei Druck auf die Divisionsvorbereitungstaste bzw. den zugeordneten Hebel SA 501 (Abb. 58) werden zunächst die gleichen Vorgänge ausgelöst, wie bei Betätigung der darunterliegenden, an anderer Stelle erwähnten Multiplikations-Einrücktaste SA 183. Darüber hinaus aber wird vom Hebel SA 501 über Zwischenhebel SA 502, Übertragungsgestänge SA 119/120 Schaltstange SA 514 mit den zugehörigen Organen so gesteuert, daß einmal das Differential MSA 13 auf Wagentransport und die Kupplung SA 114 (Abb. 50) auf Rechtstransport geschaltet wird.

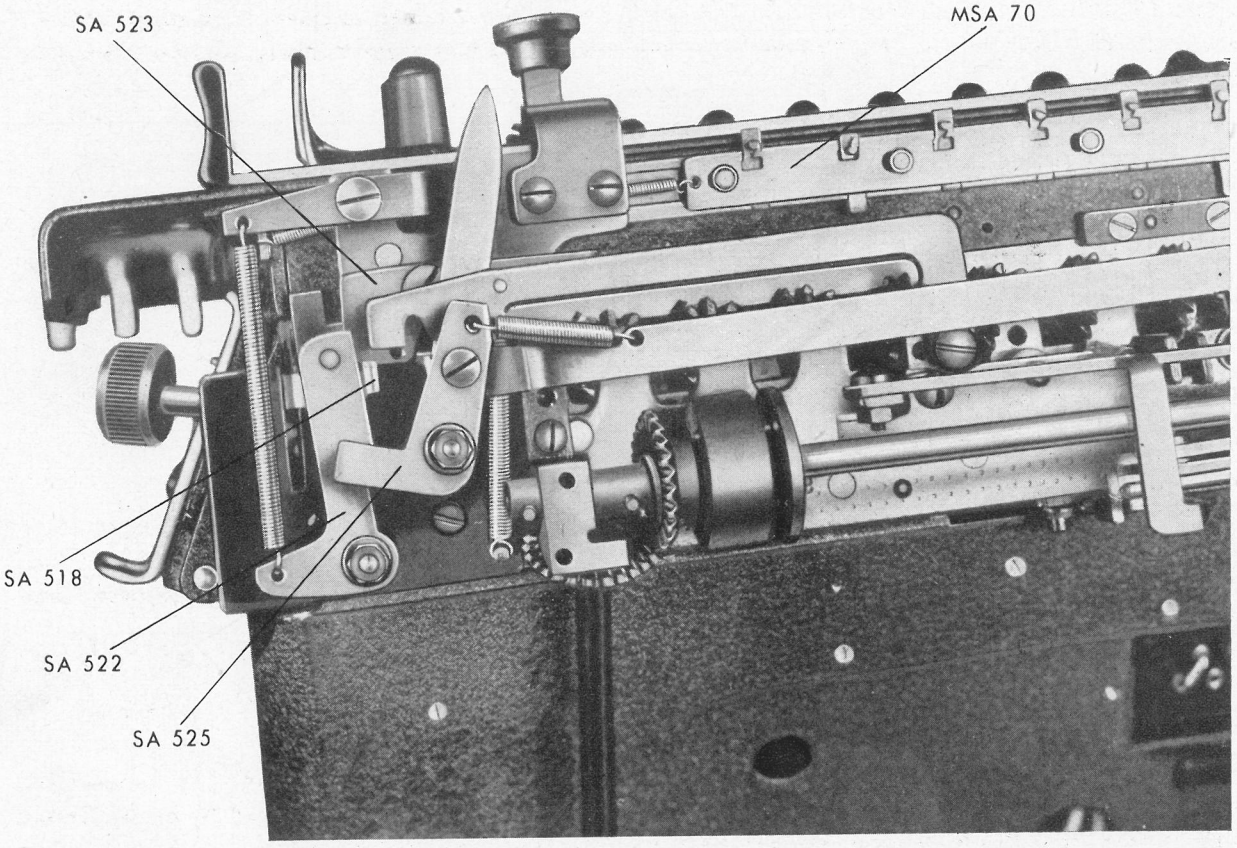


Abb. 59

Zum gleichen Zeitpunkt wird von Taste bzw. zugeordnetem Hebel SA 501 über Hebel SA 518, Schaltbügel SA 511, Schaltstange SA 517, Hebel SA 516 der Schaltzahn SA 515 so gesteuert, daß er für die nächste Umdrehung mit den Zahnrädern des Umdrehungszählwerkes außer Eingriff kommt. Dabei wird Schaltbügel SA 511 durch ein geeignetes Organ SA 533 so lange gesperrt gehalten, bis die eine Übertragungsumdrehung vollendet ist. Nach Vollendung der Übertragungsbewegung wird die Sperrung für den Schaltbügel automatisch wieder ausgelöst.

Der von SA 501 aus gleichzeitig auch betätigte Hebel SA 518 wird durch Klinke SA 522 gesperrt, zwangläufig damit aber auch über Winkelhebel SA 525 der Wagenrücklauf abgeschaltet.
Nach Durchführung der vorerwähnten Schaltvorgänge wird, wie bei Multiplikation, durch die bei Betätigung der Divisionsvorbereitungstaste mitgedrückte Multiplikationstaste der Motor eingerückt und damit der Zählwerkswagen nach rechts bewegt, und zwar so weit, bis der Endanschlag bzw. der jeweils gesetzte Tabulatoranschlag der Tabulatoreinrichtung MSA 70 unter Vermittlung von Zwischenhebel SA 523 die Klinke SA 522 auslöst und damit Hebel SA 518 freigibt, was auch das Zurückgehen der Divisionsvorbereitungstaste in ihre Ausgangslage möglich macht.

Mit den zuletzt geschilderten Vorgängen zugleich erfolgt das Zurückschalten des Differentialschiebers R 514 auf Maschinenumdrehung. Dies hat zur Folge, daß der eingestellte Dividend ins Zählwerk übertragen wird, ohne daß in Hinsicht auf die anfangs vorbereitenden Vorgänge diese eine Umdrehung für die Übertragung des Dividenden im Umdrehungszählwerk registriert wird. Nach erfolgter einmaliger Umdrehung der Rechenantriebe bzw. nach Übertragung des Dividenden in das Zählwerk erfolgt die Stillsetzung der Maschine in bereits an anderer Stelle angedeuteter Form durch Aufhebung der Sperrung für Organ SA 533, womit gleichzeitig auch der Rückgang der Multiplikationstaste SA 183 in ihre Ausgangslage in die Wege geleitet wird.

7. Anweisung über das Aufsetzen des Summierwerkes bei den Rechenmaschinen Modell SASL

Vor dem Aufsetzen des Summierwerkes auf die zugehörige Rechenmaschine ist zunächst von dieser der die Tastatur oben begrenzende Linealzeiger R 313 zu entfernen. Alsdann sind der an der Maschinenrückwand angeordnete linke Zählwerksgreifer SAS 78 zusammen mit dem Einstellhebel SAS 77 abzuschrauben und der an der rechten Seite der Rückwand befestigte Zählwerksgreifer SAS 8 mit zugehörigem Hebel SA 152 zu lösen.

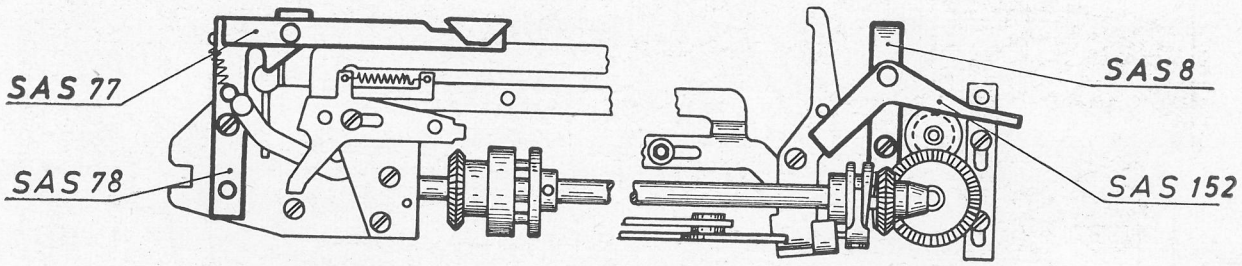


Abb. 60

Vor Entfernung aller Teile ist deren Lage (siehe Abb. 60) genau zu beachten, damit ein einwandfreier Wiederzusammenbau gewährleistet ist.

Darauf ist der Produktenlöscher des Summierwerkes zu ziehen und dasselbe so aufzusetzen, daß seine Führungsleiste an den Rollen R 134 zur Anlage kommt. Grundbedingung beim Aufsetzen ist, daß die Rechenmaschine in der Grundstellung steht.

Nach dem Aufsetzen ist durch Anheben des Transportbügels RS 106 (Abb. 23) und mehrmaliges Hin- und Herfahren des Summierwerkes sein einwandfreier Lauf zu prüfen. Erst dann sind die beiden Greifer SAS 78 und SAS 8 mit den zugehörigen Teilen in der ursprünglichen Lage wieder anzuschrauben und die Schutzhaube SAS 76 sowie der Linealzeiger R 313 anzubringen.

K. Wartung und Auswechseln des Motors bei den Rechenmaschinen der Modelle SAL und SASL

1. Umschalten des Motors

Bei den Rechenmaschinen der Modelle SAL und SASL befindet sich der Motor im Untersatz der Maschine. Das Umschalten desselben auf bestimmte Stromarten und -spannungen kann vorgenommen werden, ohne daß das Maschinenoberteil vom Untersatz entfernt werden muß. Ein an der Rückwand der Maschine befindliches Abdeckblech (SA 310) läßt sich nach Lösen der Kordelschraube (A 479) abnehmen und gibt die Umschalteinrichtung des Motors frei. Die Umschaltung erfolgt lediglich durch Umstecken der Bügel (ER 1124) gemäß dem am Motor selbst bzw. an der Klappe angebrachten Umschaltschema.

Vorsicht beim Umschalten! Das Abdeckblech darf erst entfernt werden, wenn der Stecker der Zuleitung aus der Steckdose der Maschine gezogen ist.

2. Prüfen der Drehzahlen

Nach dem Umschalten und Schließen der Schalteinrichtung prüfe man die Umdrehungszahl des Motors folgendermaßen:

Erst Maschine in Grundstellung bringen, Zählwerk und Tastatur löschen, dann Maschine nach Drücken der Plustaste genau eine Minute laufen lassen und die Umdrehungszahl in dem Umdrehungszählwerk ablesen. Die Maschine Modell SAL (ohne Speicherwerk) soll 340—360 Umdrehungen, Modell SASL (mit Speicherwerk) 320—340 Umdrehungen je Minute machen. Eine Änderung der Umdrehungszahlen erfolgt bei älteren Maschinenmodellen entweder durch Verkürzen (Erhöhen der Umdrehungszahlen)

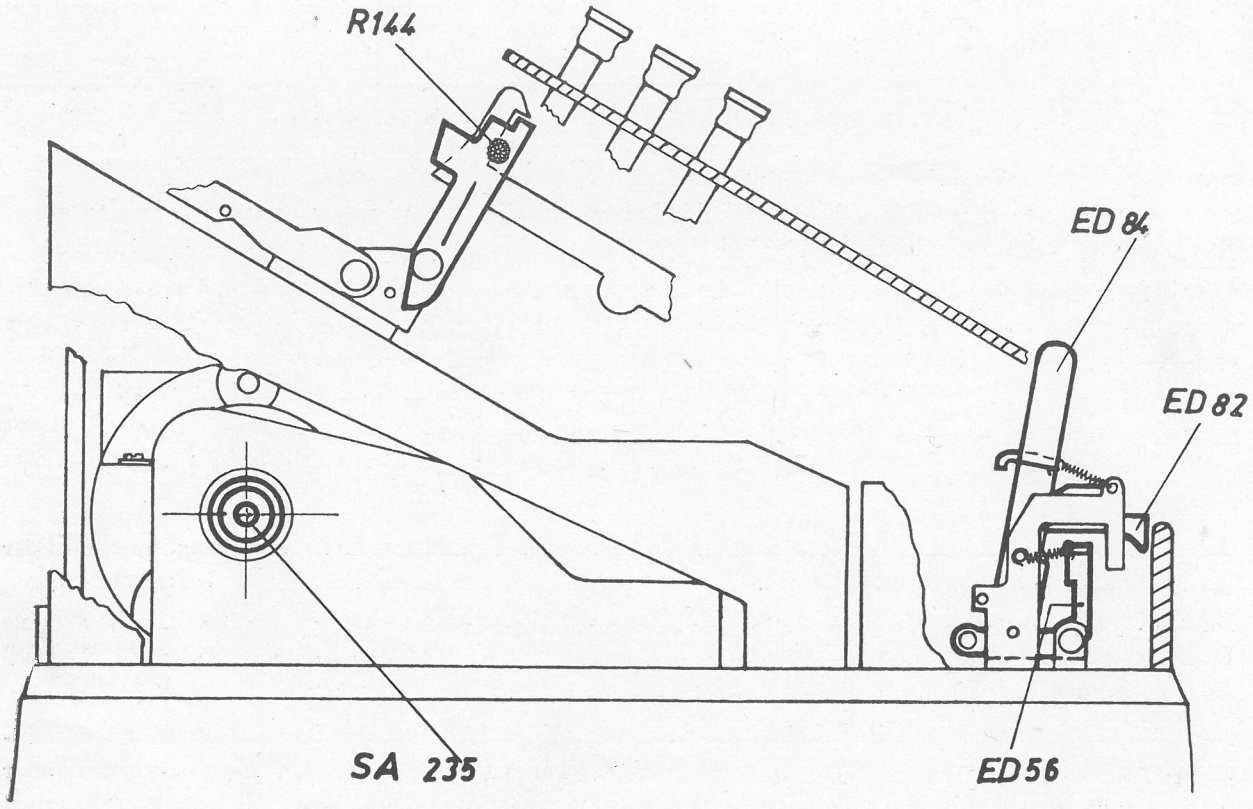


Abb. 61

oder Verlängern (Verringern der Umdrehungszahlen) der Feder an der Fliehkraftbremse bzw. durch entsprechende Regulierung am Schiebewiderstand, soweit ein solcher noch in älteren Maschinen vorhanden ist. Bei neueren Maschinenmodellen wird diese Regelung durch Enger- oder Weiterstellen des Kontaktes am Stromregler vorgenommen.

Bei Prüfung der Drehzahlen muß berücksichtigt werden, daß der Motor in kaltem Zustande weniger Umdrehungen macht, als wenn er sich warmgelaufen hat. Ferner ist ein Unterschied zwischen Leerlauf (ohne Werteeinstellung) und Vollast (bei Eintasten sämtlicher „9") festzustellen.

3. Auswechseln der Kohlen bzw. des Motors

Will man lediglich die Abnutzung der Kohlen feststellen, so kann man sich in vielen Fällen von dem Zustand derselben durch Herausschrauben der einen von der Rückseite der Maschine aus zugänglichen Kohlebürsten überzeugen. Müssen die Kohlen ausgewechselt werden, bzw. ist die gründliche Reinigung des Motors erforderlich, so ist ein Abnehmen des Maschinenoberteils vom Untersatz unerläßlich.

Bevor das Oberteil vom Untersatz abgenommen wird, ist festzustellen, ob die Maschine in Grundstellung steht und keine Bedienungstaste gedrückt ist. Das Zählwerk darf sich nicht im Eingriff befinden und muß von Hand nach rechts und links leicht verschiebbar sein. Der an der linken Seite der Maschine angeordnete Unterbrecherhebel (ED 84) muß senkrecht stehen und darf nicht nach hinten gedrückt sein.

Bei Maschinen mit gedrückten Bedienungstasten, mit Ausnahme der Divisionstaste, drehe man solange an dem an der linken Maschinenseite angeordneten Motorknopf (SA 235), bis dieselben in die Grundstellung zurückgesprungen sind.

Sollte der Unterbrecherhebel (ED 84) nach hinten umgelegt sein, so drücke man die Divisionstaste (ED 73). Um anschließend auch letztere in die Grundstellung zurückzubringen, ziehe man den an der linken Maschinenseite angeordneten Unterbrecherknopf (R 144) nach vorne (vorne festhalten) und drehe gleichzeitig die Maschine an dem an der rechten Maschinenseite befindlichen Kurbelknopf (SA 209) so lange, bis die Divisionstaste in die Ausgangsstellung zurückgekehrt ist.

Bei allen Maßnahmen der zuvor gekennzeichneten Art ist stets darauf zu achten, daß das Zählwerk der Maschine ganz links heraussteht und überdies in allen Teilen gelöscht ist.

Nachdem, wie vorstehend beschrieben, verfahren worden ist, wird die obere Schutzhaube an der Maschinenrückseite abgenommen und das rechte Seitenblech abgeschraubt. Letzteres ist bei Maschinen **ohne** Summierwerk mittels zweier Schrauben gefestigt.

Bei Maschinen mit Summierwerk muß zunächst der Lagerwinkel SAS 45 (Abb. 62) durch Entfernen der Schraube R 1084 vom Gestell abgezogen werden. Dann erst läßt sich nach Lösen der Befestigungsschraube (R 1045) das rechte Maschinenseitenblech ohne weitere Schwierigkeiten abnehmen. Nach Entfernung des Seitenbleches ist die vordere Verbindungsschraube R 1019 zu lösen und der Sperrhebel (SA 510) aus der zugeordneten Führungsschraube herauszuziehen. Vor dem Herausnehmen dieses Hebels ist dessen Lage genau zu merken bzw. zu kennzeichnen, damit er beim Wiederzusammenbau richtig eingesetzt wird.

Zum Lösen der vier Befestigungsschrauben (R 1148) kippe man entweder die Maschine vorsichtig auf die Rückwand (Filzplatte als Unterlage benutzen) und halte beim Herausschrauben Maschinenoberteil und Grundplatte mit einer Hand fest, oder man stelle die Maschine so auf den Tisch (über die Tischkante heraus), daß man die vier Befestigungsschrauben eine nach der anderen von unten her aus den Gummifüßen herausschrauben kann. Alsdann kann das Maschinenoberteil vom Untersatz senkrecht nach oben abgehoben werden.

Die Kohlen lassen sich in den meisten Fällen ohne Lösen des Motors auswechseln. Sollte dies nicht möglich sein, so löse man die beiden Befestigungsschrauben (Kopfschrauben) des Motors, aber ohne die vier Stiftschrauben, die die Motorlage bestimmen, zu verändern. Beim Erneuern der Kohlen fülle

man gleichzeitig die mit Ölern versehenen Lagerstellen des Motors mit einigen Tropfen harz- und säurefreien Öles. Muß der Motor unbedingt herausgenommen werden, so sind zusätzlich noch die Anschlußkabel zu entfernen. Wird der herausgenommene Motor durch einen anderen ersetzt, so ist beim Einbau des neuen Motors zu beachten, daß derselbe durch die vier Regulierschrauben genau mit dem Schneckengetriebe ausgerichtet und damit ein leichter und geräuschloser Lauf beider Teile gewährleistet ist.

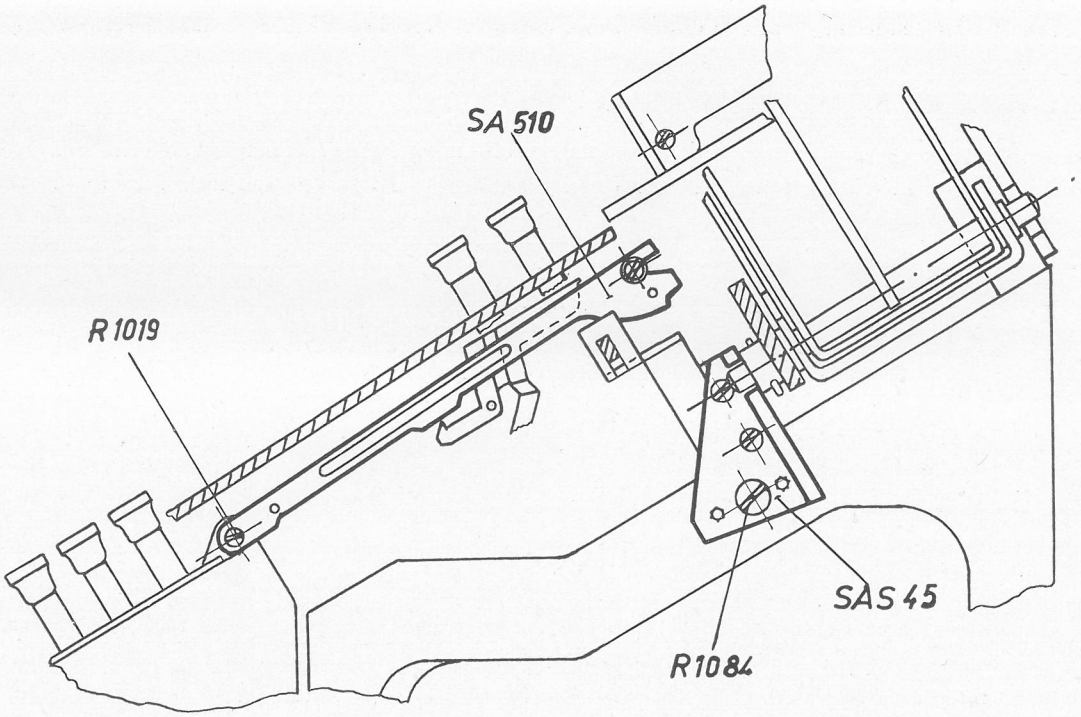


Abb. 62

4. Reinigung des Motors

Beim Reinigen des Motors empfiehlt es sich nach folgenden Gesichtspunkten vorzugehen:

1. Äußerliche Reinigung von Kohlenstaub, Fett usw. mittels trockenem Putzlappen;
2. Prüfung und Reinigung der Kohlenbürsten;
3. Reinigung des Motorgehäuses von Kohlenstaub durch Ausblasen oder unter Zuhilfenahme eines Pinsels;
4. Ist der Kollektor verschmutzt, so ist auch dieser entsprechend zu reinigen.

Nach dem Reinigen bzw. Auswechseln des Motors erfolgt der Zusammenbau der Maschine in umgekehrter Reihenfolge. Vor dem Aufsetzen des Maschinenoberteils ist zu prüfen, ob der an anderer Stelle erwähnte links angeordnete Unterbrecherhebel (ED 84) noch senkrecht steht. Ist dies nicht der Fall, so ist er durch Anheben der Auslöseklinke (ED 82) bzw. des Hebels (ED 56) in die senkrechte Stellung zu bringen.

Beim Aufsetzen ist darauf zu achten, daß das auf der senkrechten Achse befindliche Kegelrad (SA 247) richtig gelagert ist und mit dem zugeordneten Gegenrad in Eingriff kommt.

L. Anschließen des Störschutzgerätes bzw. Einbau von Blockkondensatoren bei den Rechenmaschinen der Modelle SAL und SASL

Beim Anschließen des Rheinmetall-Störschutzgerätes ist stets darauf zu achten, daß alle Kabelverbindungen genau nach den Schaltbildern angeschlossen werden, da sonst das Störschutzgerät wirkungslos bleibt.

Zur Erklärung der Schaltbilder auf den Störschutzgeräten sei noch bemerkt:
Das blaue Kabel wird an der Seite des Kontaktes angeschlossen, an der die Zuleitung von der Steckdose (zum Netz) angeschlossen ist; das grüne Kabel an der Seite des Kontaktes, an der der Motor an-

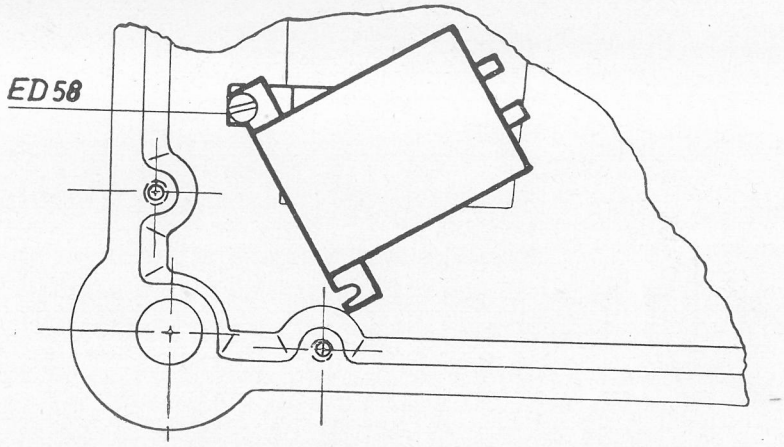


Abb. 63

geschlossen ist. Das blaue und das grüne Kabel überbrücken also den Kontakt. Das grüne Kabel des Störschutzgerätes muß zugleich mit dem schwarzen Kabel des Motors (durch Widerstand) verbunden werden. Das rote Kabel des Störschutzgerätes (Erdleitung) wird am Motorgehäuse angeschlossen.

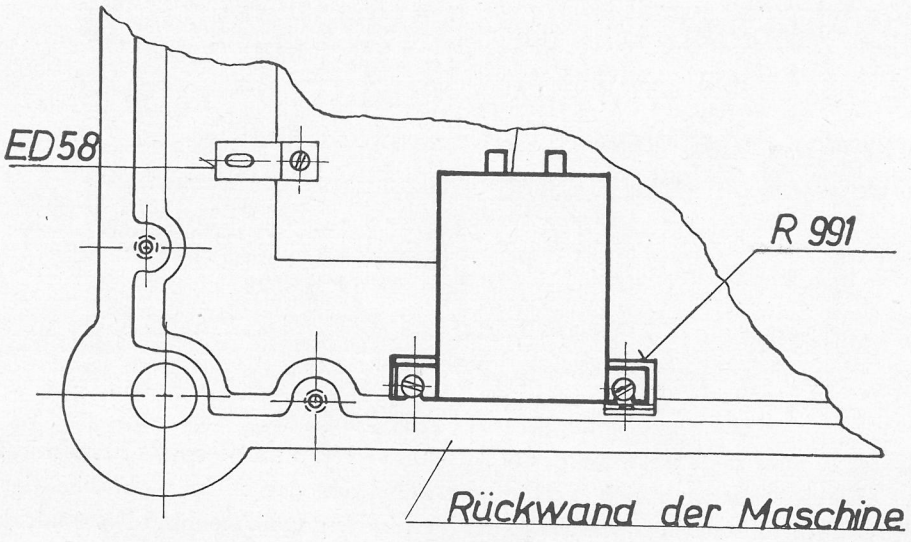


Abb. 64

Sollte bei dem gelieferten Störschutzgerät die Reihenfolge der farbigen Kabel eine andere, als auf den Skizzen angegeben, sein, so ist ohne Rücksicht auf die Reihenfolge immer die Farbe der Kabel maßgebend.

Da RHEINMETALL-Störschutzgeräte zur Zeit nicht lieferbar sind, werden bei defekten oder durchgebrannten Störschutzgeräten als Ersatz Blockkondensatoren geliefert (Bestellnummer A 851), die zur Überbrückung des Kontaktes eingebaut werden.

Bei Maschinen ohne eingebauten Widerstand wird der Blockkondensator im Unterteil des Untersatzes mittels Schraube (R 1011) und Mutter (R 1034) an dem vorhandenen Winkel (ED 58) angeschraubt.

Bei Maschinen mit eingebautem Widerstand wird der Blockkondensator unter Zuhilfenahme eines Befestigungswinkels (R 991), der mit einer Schraube am vorhandenen Schraubenloch befestigt wird, angebracht.

Befindet sich im Untersatz eine Anschlußleiste mit sechs Anschlußschrauben für das Störgerät, so wird der Blockkondensator nach Entfernen des Störschutzes an die beiden linken Anschlußschrauben (Nr. 5 und 6) angeschlossen (siehe Schaltschema).

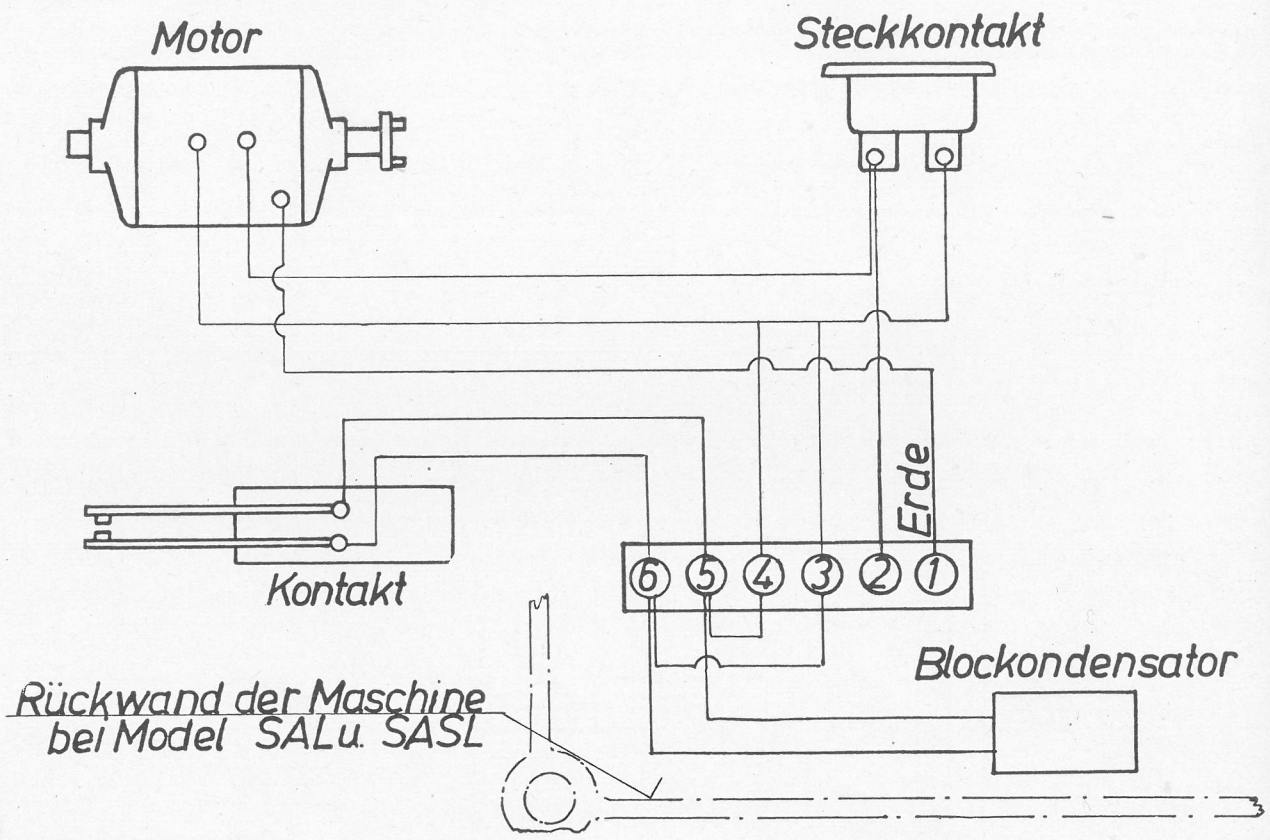


Abb. 65

In diesem Falle ist es aber noch notwendig, die Anschlüsse Nr. 3 und 6 sowie Nr. 4 und 5 miteinander zu verbinden. Hierzu stellt man sich Verbindungskabel aus den nicht mehr benötigten Anschlußteilen des defekten Störschutzes her. An Stelle der Verbindung von Anschluß Nr. 4 mit Anschluß Nr. 5 kann man auch alle Anschlüsse Nr. 4 auf Nr. 5 verlegen, so daß die Anschlußschraube Nr. 4 frei wird.

Ist in dem Unterteil des Untersatzes keine Anschlußleiste vorhanden, dann muß der Blockkondensator am Kontakt (siehe Schaltschema Abb. 66) angeschlossen werden. Dazu ist Abnehmen der Maschine von Untersatz notwendig.

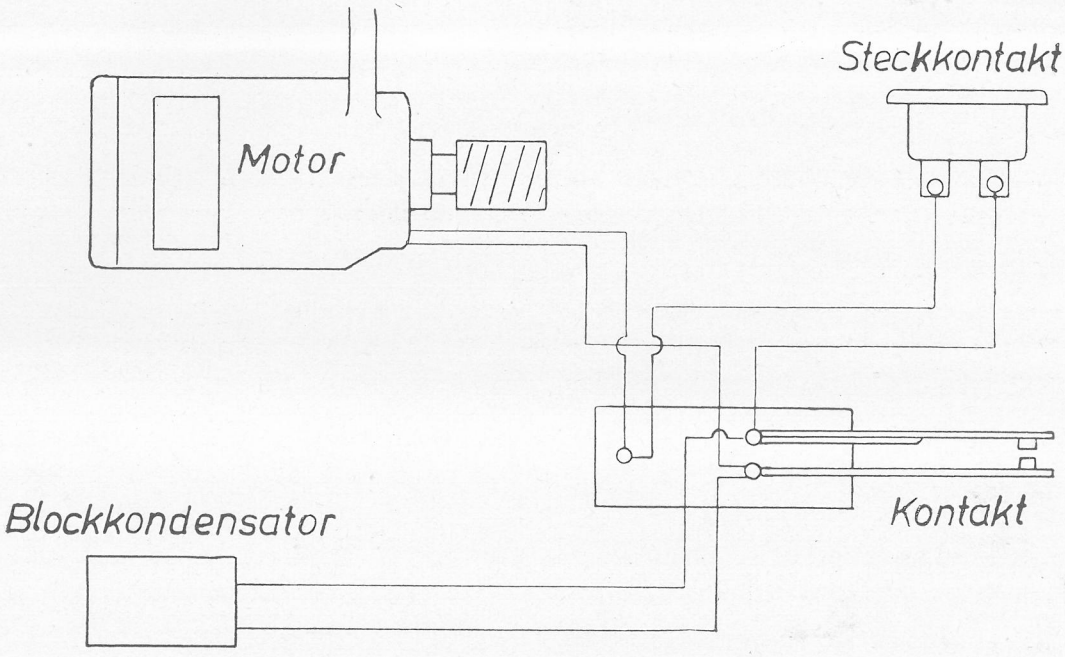


Abb. 66